

**CARLOS WERNER HACKRADT**

**A FAUNA DE PEIXES EM PRAIAS ESTUARINAS, PARANÁ,  
BRASIL.**

**Dissertação apresentada como  
requisito parcial à obtenção do grau de  
Mestre em Ecologia, Curso de Pós-  
Graduação em Ecologia &  
Conservação, Setor de Ciências  
Biológicas, Universidade Federal do  
Paraná.**

**Orientador: Dr. Henry Louis Spach**

**CURITIBA**

**2006**

A minha mãe, que me ensinou que a vida é preciosa demais para ser desperdiçada!

Não vale a pena andar só por andar,  
é preciso caminhar e crescer.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, na figura da coordenação e seus funcionários pelo apoio e serviços prestados.

Ao meu orientador, Dr. Henry Louis Spach, com um ar descontraído e sempre mordendo a camiseta ensina a seus alunos alguns dos valores mais importantes para se crescer na vida.

Ao Centro de Estudos do Mar/UFPR pelo apoio logístico, técnico e administrativo. Seus funcionários, Ruth, Lalá, Ronei, Raul, Josias e tantos outros que sempre atenderam com presteza minhas necessidades. Aos infalíveis barqueiros do CEM, em especial ao Zezé e Abraão, que trabalharam nas minhas coletas, faça chuva ou faça sol, quebre o barco ou não quebre. E um agradecimento especial ao NIMAD (in memoriam) por só ter “naufragado” após a última coleta.

Aos colegas e amigos do CEM, Peru, Ge, Leo, Ana, Sibebe, Kalina, Fernanda, Ju (Aves), Garafa, e todos os outros, especialmente a super amiga Vivi, quase meu “melhor amigo”.

Aos bons amigos do Laboratório de Biologia de Peixes, Roberto, Helen, Guilherme, Cezar, Pietro, Chileno, Juliana, Sérgio, Cris, um muito obrigado a todos vocês, seja pelo apoio moral no trabalho, nas discussões, nas coletas, nas triagens, nas festas ou em qualquer momento que me pudesse fazer aprender algo com vocês. Para a Lily, minha desorientada, um agradecimento pela sensação de missão cumprida.

Ao Spike, meu companheiro, meu amigo, sempre ao meu lado não importando o humor, sempre me ouvindo não importando a reclamação. Você é o melhor dos meus problemas e o menor dos meus incômodos.

A minha mãe o maior e mais especial agradecimento que poderia fazer, por ter me dado a vida, senso crítico e personalidade. A minha Família pelo apoio, compreensão e força em me apoiar, mesmo me mantendo tanto tempo longe da convivência de vocês. Especialmente aos meus avós, que tantas e tantas vezes me pediram só pra telefonar e eu esquecia, mas vocês compreenderam.

Ao meu pai pelo apoio incondicional a todas as diversas idéias que tive ao longo da minha vida.

Aos meus amigos, incluindo meus primos, que são muito mais uma ligação sanguínea. Hiran, Priscila, Fernanda, Guga (Marrento), Gi, Ana Luiza, Igor, Su, Ludewig (Rusky), Rafa, Lê, e tantos outros que hoje estou tão afastado, mas sei que os bons momentos sempre ficarão. Obrigado a vocês pelas lembranças de um tempo que não volta jamais.

A Fabiana, um agradecimento mais que especial, gostaria de dedicar a você todo meu carinho e meu amor, pela consideração, pelo apreço, pela calma, pelo zelo, pelo carinho, pela alegria, pela perseverança, pela felicidade e finalmente por todo amor que você dedica dia após dia a mim. Obrigado por me fazer tão feliz, obrigado por me ensinar a ser uma nova pessoa, com uma nova vida. Te Amo Muito!!!!!! Obrigado ainda pelo Abstract, pelos conselhos, pela leitura e por sempre me ajudar, me dizendo que poderia melhorar.....

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
2.1. OBJETIVO GERAL .....	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>8</b>
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	8
<b>3.1.1. Litoral Paranaense</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.2. Baía de Paranaguá</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.3. Praias Estuarinas</b> .....	<b>10</b>
3.2. COLETA DE DADOS.....	16
<b>3.2.1. Parâmetros Abióticos</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2.2. Parâmetros Bióticos</b> .....	<b>16</b>
3.3. ANÁLISE DOS DADOS .....	18
<b>3.3.1. Parâmetros abióticos</b> .....	<b>18</b>
<b>3.3.2. Descrição da Ictiofauna das Praias Estuarinas</b> .....	<b>18</b>
<b>3.3.3. Variação Espaço-Temporal</b> .....	<b>20</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
4.1. PARÂMETROS ABIÓTICOS .....	22
4.2. PARÂMETROS BIÓTICOS.....	24
<b>4.2.1. Descrição da Ictiofauna das Praias Estuarinas</b> .....	<b>24</b>
4.2.1.1 Composição da Ictiofauna.....	24
4.2.1.2 Estrutura da Comunidade .....	29
<b>4.2.2. Variação Espaço-Temporal</b> .....	<b>46</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>65</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>76</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>77</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FOTOS DA PRAIA DE EUROPINHA, SETOR MESOHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	11
FIGURA 2: FOTOS DA PRAIA DE PIAÇAGUERA NO SETOR POLIHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	11
FIGURA 3: FOTOS DA PRAIA DA ILHA DAS COBRAS NO SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	12
FIGURA 4: FOTOS DA PRAIA DE COROINHA, NA ILHA DO MEL, SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	13
FIGURA 5: FOTOS DA PRAIA DE BRASILIA, ILHA DO MEL, NO SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	14
FIGURA 6: FOTOS DA PRAIA DE ENCANTADAS, ILHA DO MEL, SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ. ....	14
FIGURA 7: MAPA DA BAÍA DE PARANAGUÁ MOSTRANDO OS SEIS PONTOS DE COLETAS. EU: EUROPINHA; PI: PIAÇAGUERA; IC: ILHA DAS COBRAS; CO: COROINHA; BR: BRASÍLIA; EN: ENCANTADAS. ....	15
FIGURA 8: ILUSTRAÇÃO DO PETRECHO DE PESCA UTILIZADO NA AMOSTRAGEM DOS PARÂMETROS BIÓTICOS. REDE TIPO PICARÉ COM SUAS DIMENSÕES. ....	17
FIGURA 9: FOTO DOS ARRASTOS E DO ESPAÇAMENTO ENTRE ARRASTOS CONSECUTIVOS NOS PONTOS AMOSTRAIS. ....	18
FIGURA 10: VARIAÇÃO MENSAL DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS AVALIADOS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS ESTUDADAS. EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS (A: TEMPERATURA; B: SALINIDADE; C: PH; D: ESCALA DE VENTO; E: ALTURA DE ONDA ; F: PERÍODO DE ONDA). ....	23
FIGURA 11: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA. ....	33
FIGURA 12: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DO COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE ESPÉCIES PRINCIPAIS CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA (EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA E EM: ENCANTADAS). ....	37

- FIGURA 13: FREQUÊNCIA RELATIVA DE ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS (A: IMATURO; B: EM MATURAÇÃO; C: MADURO; D: DESOVADO) SEGUNDO VAZZOLER, 1981..... 41
- FIGURA 14: PROPORÇÕES DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES AO LONGO DOS MESES DE AMOSTRAGEM NAS PRAIAS ESTUARINAS. .... 45
- FIGURA 15: MDS E CLUSTER PARA OS MESES AMOSTRAIS UTILIZANDO COMO ATRIBUTO A OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS (1 A 3: ARRASTOS; EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS)..... 50
- FIGURA 16: ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) PARA AS AMOSTRAS COLETADAS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA, TENDO COMO ATRIBUTOS OS VALORES DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS (LETRAS = SIGLA DAS PRAIAS [UE: EUROPINHA; PI: PIAÇAGUERA; IC: ILHA DAS COBRAS; CO: COROINHA; BR: BRASILIA; EN: ENCANTADAS] NÚMERO = MÊS [1: JAN; 2: FEV; 3: MAR; 4: ABR; 5: MAI; 6: JUN; 7: JUL; 8: AGO; 9: SET; 10: OUT; 11: NOV; 12: DEZ]). .... 64



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUENCIA RELATIVA (%), NÚMERO DE AMOSTRAS EM QUE A ESPECIE ESTEVE PRESENTE E A FREQUENCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA NAS AMOSTRAS. ....	25
TABELA 2: NÚMERO DE FAMÍLIAS, ESPÉCIES, INDIVÍDUOS, BIOMASSA E ESPÉCIES DOMINANTES EM CADA UMA DAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS DA BAÍA DE PARANAGUÁ (EU-EUROPINHA, PI-PIAÇAGUERA, IC-ILHA DAS COBRAS, CO-COROINHA, BR-BRASÍLIA, EN-ENCANTADAS; (EXCLUSIVIDADES)). ....	28
TABELA 3: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA ± DESVIO PADRÃO (DP) E OS VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DO COMPRIMENTO PADRÃO (MM) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL. ....	29
TABELA 4: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA ± DESVIO PADRÃO (DP) E VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DE PESO (G) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS. ....	39
TABELA 5: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTADIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES, CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS. ....	42
TABELA 6: ANÁLISE DE VARIÂNCIA BIFATORIAL PARA OS ÍNDICES ECOLÓGICOS, NUMERO DE INDIVÍDUOS (N), PESO (P), RIQUEZA ESPECÍFICA (S), RIQUEZA DE MARGALEF (D), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H').....	48
TABELA 7: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JUNHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS. ....	54
TABELA 8: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JULHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS. ....	55
TABELA 9: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE AGOSTO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS. ....	55

TABELA 10: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE SETEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	56
TABELA 11: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JUNHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	57
TABELA 12: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE NOVEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	58
TABELA 13: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE DEZEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	59
TABELA 14: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JANEIRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	59
TABELA 15: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE FEVEREIRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	60
TABELA 16: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE MARÇO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	61
TABELA 17: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE ABRIL INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	61
TABELA 18: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE MAIO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.....	62

## RESUMO

Diversos trabalhos na literatura tentam definir as diferenças entre os tipos de ambientes praias existentes numa tentativa de padronizar a metodologia e poder comparar os resultados encontrados. Atualmente pode-se definir dois tipos básicos de ambientes praias, os de alta energia, formado por ambientes expostos à ação dos oceanos e onde a principal forçante é a energia proveniente das ondas, e os ambientes de baixa energia, onde fatores oceanográficos secundários como a maré apresentam maior influência sobre a estruturação destes locais. Baseado neste contexto o presente estudo procurou avaliar a estrutura da assembléia de peixes e compreender a variação temporal e espacial de seis praias estuarinas da baía de Paranaguá, ao longo de doze meses amostrais utilizando-se para tal uma rede do tipo picaré. As famílias dominantes em número foram Atherinopsidae, Mugilidae e Engraulidae, e em número de espécies, Carangidae e Sciaenidae foram as mais representativas. Nos ambientes estudados dominaram poucas espécies, sendo *Atherinella brasiliensis* a espécie mais abundante em número (38,8%), e reportada como muito comum em ambientes rasos dentro do estuário. Com relação à estrutura em tamanho foram encontradas médias maiores do comprimento nas praias próximas a desembocadura da baía em relação às praias internas. A maioria das espécies que apresentaram ao menos três estádios de maturação gonadal concentraram o seu período reprodutivo entre o final da primavera e o início do outono sendo apenas *A. brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi* e *S. testudineus* consideradas residentes para a área de estudo. As análises adotadas demonstraram há existência de diferenças espaço-temporais provavelmente condicionadas pelas diferentes feições praias existentes nos pontos estudados e pela maior influência dos parâmetros altura e período de ondas.

## ABSTRACT

Many studies on literature have tried to define differences between existent beach environments in order to standardize methodologies to compare the results found. Nowadays it could be defined two basic types of beach environment, those high energetic, located in places exposed to ocean action where principal force is wave energy, and the low energy ones, where secondary oceanographic factors like tides appear to have more influence under local structure. Based in this context the present study aimed to evaluate fish assemblage structure and comprehend temporal and spatial variations at six estuarine beaches from Paranaguá Bay along twelve sampling months using a seine beach net called picaré. Numerical dominant families were Atherinopsidae, Mugilidae and Engraulidae, and in species number, Carangidae and Sciaenidae were most representative. Few species dominated at the study environment, being *Atherinella brasiliensis* the most abundant species (38,8 %), and reported as very common on shallow habitats inside estuarine regions. With regards to size structure, higher length mean values were found at the beaches which are closest to estuary mouth in relation to internal ones. The majority of species which were present at least at three stages of gonadal maturation concentrated they're reproductive period between the spring end to autumn beginning being *A. brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi* and *S. testudineus* considered resident to the studied area. The adopted analysis have shown spatial-temporal differences probably conditioned by distinct beach features existent in the studied points and by major influence of wave height and period parameters.

## 1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras representam importantes áreas recreacionais, onde se desenvolvem cidades, balneários, atividades turísticas, comerciais e indústrias, envolvendo um considerável número de pessoas e investimento financeiro (COCCOSIS, 1985; HOEFEL, 1998). Aproximadamente duas de cada três pessoas vivem numa estreita faixa adjacente à costa (COCCOSIS, *op. cit.*) o que acarreta numa vasta ocupação e utilização destas áreas ao longo das costas tropicais e temperadas do mundo, conferindo-lhes uma considerável importância sócio-econômica e ambiental (HOEFEL, *op. cit.*). Dentre os ambientes marinhos encontrados na zona costeira, podemos citar os costões rochosos, recifes de corais, estuários e praias arenosas.

Estuários são ambientes de transição, apresentam variações sazonais e de curta duração nos parâmetros abióticos como temperatura, salinidade e maré, que ocasionam mudanças na produtividade primária (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990). Estes parâmetros oscilam horizontal e verticalmente, principalmente em função do influxo de água doce proveniente do continente (HAEDRICH, 1983).

Nas regiões estuarinas pode-se encontrar uma série de ambientes rasos como marismas, manguezais, canais de maré, planícies de maré e praias arenosas protegidas. Alguns autores avaliaram a ictiofauna destas áreas rasas e constataram que estas funcionam como ambientes de criação, sendo selecionadas por algumas espécies para o seu crescimento (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990; BLABER, 1991; MANDERSON *et al.*, 2004). Estas áreas ainda são tidas como importantes áreas de refúgio e alimentação, fornecem proteção devido à baixa transparência (PATERSON & WHITFIELD, 2000) e pelos predadores se concentrarem em áreas mais profundas, como os canais (BLABER *et al.*, 1995).

As praias arenosas oceânicas ocupam apenas uma pequena parcela da superfície total do planeta, no entanto no Brasil estas áreas se estendem ao longo de quase todos os 9.200 km de costa (HOEFEL, 1998). Já as praias arenosas de baixa energia ocorrem em diversos locais do mundo e em diferentes tipos de ambientes costeiros, como golfos, baías, lagoas protegidas por barreiras costeiras,

ilhas protegidas por recifes ou barras submersas e estuários (NORDSTROM, 1992; JACKSON *et al.*, 2002; GOODFELLOW & STEPHENSON, 2005). Este tipo de ambiente, protegidos da ação das ondas, é comum no sul e sudeste do Brasil (BORZONE *et al.*, 2003).

Uma praia é considerada como sendo aquela região de sedimentos inconsolidados, situada sobre a região costeira, portanto facilmente deformável pela ação das ondas, que se estende em direção a terra, a partir da profundidade de mobilização efetiva de sedimento pelas ondas, até o limite máximo de ação de ondas de tempestade sobre a praia ou então até as dunas frontais caso existam (HORIKAWA, 1988<sup>1</sup> *apud* HOEFEL, 1998). Representam assim uma interface funcional entre o mar e a terra, ocorrendo direta transferência de nutrientes nas duas direções (POOP, 1987).

As praias tendem a se desenvolver em locais com maior disponibilidade de acúmulo de sedimento, de preferência com regiões amplas. Por apresentar um caráter não coesivo dos sedimentos, a dominância nestes sistemas deve ser de fatores hidrodinâmicos primários, como ondas e marés, sendo o segundo de importância secundária (HOEFEL, 1998).

No entanto quando os processos fluviais são dominantes na linha costeira do estuário, em algum ponto do continuo energético causado pelas ondas, a terminologia adequada é banco arenoso, margem intermareal de marismas ou fundo de baía (NORDSTROM, 1992).

Para comparar os resultados e sugerir metodologias, diversos autores tentaram propor sistemas de classificações dos ambientes praias. McLACHLAN (1980a) sugere a utilização de uma escala, baseada na ação das ondas, tamanho da partícula do sedimento, camada de oxidação do sedimento e buracos produzidos por macrobentos tubícolas, para caracterização dos tipos existentes de praias. Esta escala varia de 1 a 20 e contempla quatro tipos de praias, muito protegida, protegida, exposta e muito exposta. Posteriormente WRIGHT & SHORT (1984) fazem uma síntese da classificação das praias em relação aos

---

<sup>1</sup> Horikawa, K. **Nearshore Dynamics and Coastal Processes**. 1st ed. [S.l.]: University of Tokoyo Press, 1988, 522 p.

estados energéticos da zona de surfê. Eles propõem um gradiente no qual um extremo é dissipativo e o outro reflectivo, contendo ainda quatro estágios intermediários entre estes. Estes autores argumentam ainda que quando a influência das marés supera a das ondas, estabelecem-se “terraços de maré” e não uma praia propriamente dita. MASSELINK & SHORT (1993) descreveram mais recentemente as variações que ocorrem quando em uma praia, começa a predominar o efeito das marés sobre o das ondas.

NORDSTROM (1992) define praia estuarina como sendo uma praia de areia, cascalho ou conchas, sem vegetação ou parcialmente recoberta por vegetação, em locais parcialmente fechados como lagoas, baías, fiordes ou ambientes de feições similares, como, por exemplo, locais protegidos por barras submersas, que apresentem conectividade com o oceano ou mar, onde o processo dominante de retrabalhamento do sedimento é gerado localmente por ondas, nas quais a distância do centro de formação da onda está a menos de 50km.

JACKSON *et al.* (2002) fizeram uma revisão sobre praias arenosas de baixa energia, definindo como principais características deste tipo de ambiente as praias que apresentem ondas menores que 0,25 m, no entanto em períodos de ventos fortes as ondas não devem exceder meio metro, a largura da face praial deve ser estreita, normalmente menor que 20 metros em ambientes de micro maré e as feições morfológicas devem incluir aquelas herdadas de eventos altamente energéticos.

Os ambientes de praias arenosas protegidas são formados e sustentados pela ação das ondas, mesmo que muito pequenas. Agindo sobre a lâmina de água os ventos locais propiciam e sustentam pequenas ondas, responsáveis pela formação de um ambiente de baixa energia (JACKSON *et al.*, 2002). BORZONE *et al.* (2003) sugere que estes locais formam um novo tipo de ambiente morfodinâmico, sendo denominado de ambiente de transição, já que apresentam características intermediárias entre praias dominadas por ondas e as planícies intermareais dominadas por maré.

GOODFELLOW & STEPHENSON (2005), estudando uma praia protegida por barras submersas na Austrália, que sofre ação de ventos fortes em

períodos de tempestade, encontraram um modelo similar ao descrito por WRIGHT & SHORT em 1984, que na ausência de ventos fortes formaram-se “terraços de maré”. No entanto, em períodos de alta energia, quando predominam os ventos fortes oriundos de tempestades, a praia se comporta sob o modelo nomeado “barras e cavas transicionais rítmicas” (WRIGHT & SHORT, 1984), sugerindo, portanto, um modelo bimodal onde a praia estudada por eles apresenta tanto feições morfológicas dos modelos de alta quanto de baixa energia.

Todos estes modelos e feições morfológicas gerados pelas peculiaridades de cada praia apresentam influência sobre as comunidades bióticas do ambiente praial (ROMER, 1990; BROW & McLACHLAN, 1990) e vários estudos se dedicaram a investigar o papel das praias no ciclo de vida dos peixes. Estes trabalhos registraram o predomínio numérico de poucas espécies e de formas juvenis (LASIAK, 1984 e 1986; SANTOS & NASH, 1995; CLARK *et al.*, 1996; CLARK, 1997; GIBSON *et al.*, 1993; STRYDOM, 2003), com a maioria dos peixes permanecendo um curto período de tempo nesse ambiente (GIBSON *et al.*, 1993) e um reduzido número de espécies apresentando permanência anual (BROWN & McLACHLAN, 1990).

Outro fator importante para as comunidades bióticas do ambiente praial é a disponibilidade de alimento. Devido a constante remineralização da matéria orgânica, pela contínua ação das ondas, os nutrientes ficam disponíveis na coluna de água, enriquecendo o fitoplâncton e favorecendo assim os planctofágicos (McLACHLAN, 1980b).

As maiores abundâncias de peixes foram registradas durante os meses mais quentes do ano, decrescendo com a diminuição da temperatura (MODDE & ROSS, 1981; ROSS *et al.*, 1987; GIBSON *et al.*, 1993, SANTOS & NASH 1995; CLARK *et al.*, 1996), sendo estas diferenças atribuídas ao efeito conjunto de fatores ambientais, tais como vento, onda e temperatura da água (LAMBERTH *et al.*, 1995). No entanto, em estudos conduzidos em praias arenosas no sul do Brasil, alguns autores encontraram as maiores abundâncias nos meses de primavera e não no verão como era de se esperar (GODEFROID, 1996; FÉLIX, 2006).



Vários autores estudaram as comunidades de peixes em praias brasileiras. Os primeiros trabalhos que focaram estudos sobre este assunto, visavam entender a composição específica, a variação espacial e/ou temporal da comunidade e a comparação entre áreas (CUNHA, 1981; PAIVA-FILHO *et al.*, 1987; MONTEIRO - NETO *et al.*, 1990; MONTEIRO-NETO e MUSICK, 1994; GRAÇA LOPES *et al.*, 1993; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995; SAUL & CUNNINGHAM, 1995; TEIXEIRA & ALMEIDA, 1998; LOPES *et al.*, 1999; GOMES *et al.*, 2003), mais recentemente alguns autores tem se preocupado em entender os padrões diurnos de variação da ictiofauna e a influência do gradiente morfodinâmico (PESSANHA & ARAÚJO, 2003; GAELZER & ZALMON, 2003).

No que se refere ao litoral paranaense, a ictiofauna das praias é pouco conhecida, tendo sido realizados trabalhos sobre a comparação entre áreas (PINHEIRO 1999), variação temporal (GODEFROID, 1996; GODEFROID *et al.*, 1997; GODEFROID *et al.*, 2004), ictioplâncton (GODEFROID *et al.*, 1999) e a influência do morfodinamismo na comunidade de peixes (FÉLIX, 2006).

Os ambientes de águas rasas no entorno do estuário, utilizados por várias espécies de peixes em diferentes fases do seu ciclo de vida, também vêm sendo amplamente estudados (CORRÊA, 1987; PINHEIRO, 1999; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004; FAVÁRO, 2004; FALCÃO, 2005; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; OLIVEIRA NETO, 2005; PICHLER, 2005; OTERO, 2005; QUEIROZ, 2006), no entanto as praias arenosas protegidas dentro do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá foram pouco avaliadas quanto à composição e estrutura da ictiofauna. Os trabalhos realizados visaram avaliar a composição específica da comunidade ictiíca, os padrões de algumas espécies e compreender a variação temporal dos peixes de praias estuarinas próximas a desembocadura da baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.* 1997; MORO, 2006; FÉLIX *et al.*, 2006).

A despeito da gama de estudos que vem se desenvolvendo com os diferentes ambientes praias, e do grande número de estudos com comunidades biológicas nos diversos ambientes estuarinos, as praias estuarinas vem sendo

pouco contempladas (NORDSTROM, 1992; HOEFEL, 1998). Ambientes de manguezais, marismas, planícies de maré e a própria coluna d'água vem recebendo a maior parte da atenção dos pesquisadores. E normalmente as praias estuarinas são ambientes únicos, que diferem das praias por apresentarem um substrato estável, permitindo a fixação de fauna e flora (NORDSTROM, 1992).

Para compreender melhor a dinâmica de praias estuarinas, principalmente no que se refere à comunidade biótica, faz-se necessária à realização de estudos que identifiquem as características desta área e seus padrões biológicos. Para tal é necessário conhecer as espécies que utilizam as praias estuarinas; entender como se dá o uso e a ocupação destas praias e se a composição se assemelha à de uma praia propriamente dita ou a outros habitats rasos do estuário.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

- ✕ Realizar um levantamento da ictiofauna ocorrente praias estuarinas e assim contribuir para compreender os padrões da ictiofauna de ambientes praias de baixa energia.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✕ Realizar o levantamento taxonômico de peixes que ocorrem nas praias selecionadas;
- ✕ Avaliar a diferenciação espacial na ictiofauna em seis praias estuarinas;
- ✕ Avaliar a diferenciação na ictiofauna entre os meses amostrais;
- ✕ Verificar a existência de correlação entre os fatores bióticos e abióticos com a estrutura espacial e temporal da comunidade.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. ÁREA DE ESTUDO**

##### **3.1.1. Litoral Paranaense**

Com uma extensão de 98 km, o litoral paranaense é constituído por uma planície costeira de 175 a 190 km de largura (BIGARELLA, 1978), com cordões litorâneos formados por sedimentos arenosos do Quaternário recente e formações granítico-gnaissica da Serra do Mar, recebendo direta e indiretamente a influência do Oceano Atlântico (IPARDES, 1989).

O Litoral Paranaense, graças às limitações inerentes ao seu uso e ocupação, guarda ainda toda uma série de ecossistemas naturais, além de outros apenas moderadamente modificados (LIMA & NEGRELLE, 1998). Abriga ainda boa parcela do que resta da Floresta Atlântica Brasileira.

O clima é subtropical úmido Cfa segundo classificação de Kleper, verão quente e sem estação seca bem definida (BIGARELLA, 1978; ÂNGULO, 1992), sendo que a precipitação média anual é de 2.000 mm. A temperatura média anual é de 21,1°C, sendo o mês mais chuvoso, fevereiro, e julho, o menos chuvoso (MAACK, 1981; ÂNGULO, *op. cit.*) chegando a atingir 163 dias chuvosos (BIGARELLA, *op. cit.*). Com base na escala de nebulosidade, proposta por MAACK (1981), a região de Paranaguá apresenta 20 dias límpidos por ano. Esta pluviosidade, distribuída durante o ano, induziu uma densa rede de drenagem composta por vários rios que drenam suas águas na Baía de Paranaguá e na Baía de Guaratuba. Além destes dois grandes sumidouros, existem vários outros rios pequenos, abrangendo áreas bem menores, que adentram diretamente o oceano. (LIMA & NEGRELLE, 1998).

Na região há predominância de ventos nordeste, em média com velocidade de 4m/s, sendo que as maiores intensidades podem exceder 25m/s, registrada para os ventos sul e sul-sudeste. A maré segue um padrão semi-diurno misto,

ocorrendo diariamente dois ciclos de maré com amplitude máxima de aproximadamente 2,0 m com uma média de 1,5 m (LANA *et al.*, 2001).

As Baías de Paranaguá e de Guaratuba dividem a costa paranaense em três setores: Praia Deserta, situada ao norte de Paranaguá, desde a ponta Inácio Dias até a foz do Rio Ararapira, nos limites com o Estado de São Paulo; Praia de Leste compreende a faixa de praias que se estende de Pontal do Sul até Caiobá; Praia do Sul abrange a faixa de praias situadas ao sul da Baía de Guaratuba até a Ilha do Saí, nos limites com o estado de Santa Catarina (MAACK, 1981).

A Baía de Guaratuba (25°50' S e 48°40'W) encontra-se mais ao sul, estendendo-se 15 km terra adentro e com uma largura máxima de cinco km e com área de 1.886 km<sup>2</sup> (ÂNGULO, 1992) Suas principais ilhas são: Pescaria, Capinzal, Mato, Chapéu, dos Ratos e outras (WONS, 1982).


### **3.1.2. Baía de Paranaguá**

A Baía de Paranaguá (25°30' S e 48°40' W) é o maior complexo estuarino da Costa Sul do Brasil (BIGARELLA, 1978; WONS, 1982), e é parte de um largo sistema estuarino tropical interconectado (LANA *et al.*, 2001). Apresenta três níveis hierárquicos de classificação, onde no maior deles é denominada de complexo estuarino de Paranaguá. Este encontra-se dividido em cinco seções ou baías: Paranaguá, Antonina, Laranjeiras, Pinheiros e seção de mistura. O último nível inclui os sub-estuários de cada uma das seções, que são delimitados considerando os aspectos morfológicos (NOERNBERG *et al.* 2004).

É classificado como estuário parcialmente misturado do tipo B, com heterogeneidade lateral (KNOPPERS *et al.*, 1987). Possuindo cerca de 551,8 km<sup>2</sup> (NOERNBERG *et al.*, 2004) e penetra 50 km pelo interior do continente, possuindo uma largura máxima de 10 km (ÂNGULO, 1992). Conecta-se ao oceano através de três canais de maré (Canal da Galheta, Canal Norte e Canal do Superagüi). Apresenta uma profundidade média de 5,4 m e um volume total de 1,4. 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>, com um tempo de residência da água de 3,49 dias (LANA *et al.*, 2001; NOERNBERG *et al.*, 2004).

Ocorre um gradiente de salinidade e energia ao longo do eixo leste-oeste e norte-sul, dividindo a baía em três setores, uma externa de alta energia e com salinidade média de aproximadamente 30, chamada de região euhalina, uma região intermediária, denominada de polihalina e uma região mais interna, de baixa energia e salinidade média, com valores entre zero e 15, denominada de região oligo e mesohalina. As ondas normalmente são de direção sudeste, normalmente formadas na região da boca do estuário. Apresentam em média meio metro de altura e período de onda entre três e sete segundos. Em períodos de tempestade a altura pode chegar ao máximo de três metros (LANA *et al.*, 2001).

### 3.1.3. Praias Estuarinas

 Europinha (25°27'39,2"S; 48°36'41,1"W):

Localizada na região oligo-mesohalina do Complexo da Baía de Paranaguá (Figura 1 e 7), apresenta uma vasta planície submersa e de composição lodosa. Sua inclinação é de 1/6,1m no verão e 1/6,92 m no inverno, com uma maior extensão da praia e da planície no inverno. O sedimento é classificado como areia grossa, podendo ser muito grossa no inverno e pouco selecionado, com  $\phi$  variando entre 0,33 e 0,98 no verão e - 0,19 e 0,28 no inverno. Distribuição platicúrtica dos grãos, com valores de curtose entre 2,26 e 2,86 no verão e 1,85 e 2,44 no inverno. Os conteúdos de carbonato variaram entre 2,96 e 14,43% no verão e são nulos no inverno, e a matéria orgânica (M.O.) varia de 0,34 a 0,9% no verão e de 0,1 a 1% no inverno (LEPKA, 2005).

FIGURA 1: FOTOS DA PRAIA DE EUROPINHA, SETOR MESOHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



✂ Piaçaguera (25°29'03,1"S; 48°29'40,0"W):

Localiza-se na região polihalina, em frente ao porto de Paranaguá (Figura 2 e 7). A inclinação da praia varia de 1/ 7,89 m no verão para 1/ 8,25 m no inverno, sem mostrar grandes modificações sazonais na extensão da praia. Porém a planície mostrou-se maior no inverno que no verão. O sedimento é classificado como areia fina a média, muito bem selecionada, com  $\phi$  variando entre 1,74 a 2,5 no verão e 1,49 a 2,7 no inverno. Distribuição leptocúrtica dos grãos com valores de curtose flutuando entre 2,68 a 7,28. Carbonatos variando de 0,29 a 1,84 no verão. E a M.O. 0,16 a 0,89% no verão e 0,07 a 0,5% no inverno (LEPKA, 2005).

FIGURA 2: FOTOS DA PRAIA DE PIAÇAGUERA NO SETOR POLIHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



✂ Ilha das Cobras (25°29'03,1''S; 48°25'50,6''W):

Esta praia localiza-se na região euhalina da baía de Paranaguá (Figura 3 e 7). Não apresenta variação do tamanho da praia entre inverno e verão e possui um infralitoral raso. A inclinação da praia varia muito pouco também, de 1/ 7,47 m no verão para 1/ 7,34 m no inverno. O sedimento é classificado como areia média a grossa, muito bem selecionado. O  $\phi$  varia entre 0,76 a 1,36 no verão e entre 0,67 e 1,45 no inverno. Distribuição leptocúrtica em sua maioria, com valores e curtose variando entre 2,3 e 8,64 no verão e 3,09 e 8,12 no inverno. Carbonato variando de 3 a 4,07% no verão e 4,4 a 18,5% no inverno e a M.O. 0,17 a 1,2% no verão e 0,07 a 1,4 % no inverno (LEPKA, 2005). Comumente apresenta folhiço acumulado no infralitoral raso.

FIGURA 3: FOTOS DA PRAIA DA ILHA DAS COBRAS NO SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



✂ Coroinha (25°30'40,9''S; 48°22'38,8''):

Localizada na região euhalina da Baía de Paranaguá (Figura 4 e 7), apresenta uma planície longa, com aproximadamente 70 m de consistência bem arenosa. A maior inclinação ocorre no verão, 1/8,21 m e no inverno é de 1/11,7 m e apresenta um acréscimo de 5 m na extensão da praia no verão, portanto um perfil praiar acrescivo no verão e erosivo no inverno. O sedimento é classificado como areia fina, muito bem selecionado com valores médios de  $\phi$  2,25 no verão e 2,38 no inverno. Valores médios de curtose de 3,27 no verão e 3,86 no inverno.



Apresenta todos os três tipos de distribuição dos grãos. Os valores de carbonato médio são de 4% no verão e nulo no inverno. A matéria orgânica média no verão foi de 0,43% e no inverno de 0,14% (LEPKA, 2005).

FIGURA 4: FOTOS DA PRAIA DE COROINHA, NA ILHA DO MEL, SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



✂ Brasília (25°31'36,4"S; 48°20'35,7"W):

Também encontra-se localizada na Ilha do Mel, região euhalina da baía de Paranaguá (Figura 5 e 7). Apresenta um perfil praiial acrescivo no inverno, no entanto a planície mostra-se maior no verão. A inclinação praiial é de 1/11,5 m no verão e 1/10,85 m no inverno. O sedimento é classificado como fino, muito bem selecionado. Os valores médios de  $\phi$  foram 2,36 no verão e 2,58 no inverno, com distribuição leptocúrtica e valores de curtose de 3,91 no verão e 4,73 no inverno. Carbonatos com média no verão de 3% e nulo no inverno, e matéria orgânica no verão com média de 0,62% e no inverno de 0,35% (LEPKA, 2005).

FIGURA 5: FOTOS DA PRAIA DE BRASÍLIA, ILHA DO MEL, NO SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



Encantadas ( $25^{\circ}33'49,1''S$ ;  $48^{\circ}19'05,1''W$ ):

Localizada próxima a desembocadura da Baía de Paranaguá, ainda na Ilha do Mel (Figura 6 e 7), região euhalina da baía de Paranaguá. É praia com maior morfodinamismo e apresenta uma cava logo após a zona de arrebentação onde se acumula folhagem e restos de algas (Obs. Pess.). O perfil desta praia, assim como as demais características de sedimento e matéria orgânica não foram contemplados por este estudo e não estão disponíveis na literatura pertinente.

FIGURA 6: FOTOS DA PRAIA DE ENCANTADAS, ILHA DO MEL, SETOR EUHALINO DA BAÍA DE PARANAGUÁ.



FIGURA 7: MAPA DA BAÍA DE PARANAGUÁ MOSTRANDO OS SEIS PONTOS DE COLETAS. EU: EUROPINHA; PI: PIAÇAGUERA; IC: ILHA DAS COBRAS; CO: COROINHA; BR: BRASÍLIA; EN: ENCANTADAS.



## 3.2. COLETA DE DADOS

Foram realizadas coletas mensais de junho de 2005 a maio de 2006, sempre iniciada na preamar diurna de quadratura, nas seis praias estuarinas.

### 3.2.1. Parâmetros Abióticos

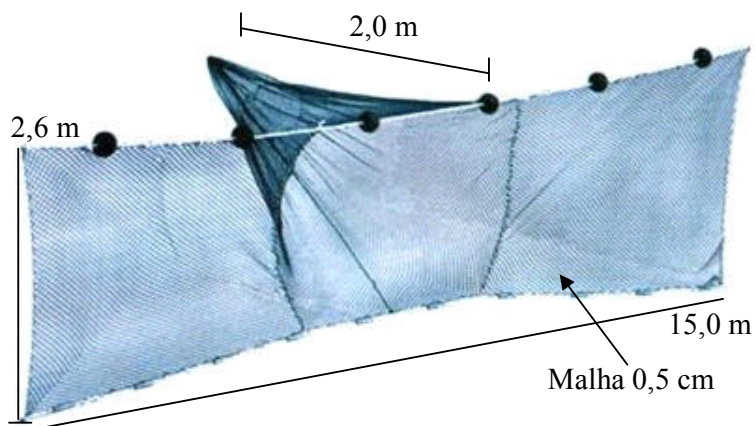
Em cada ponto de coleta foram obtidos dados de: 1) Salinidade da água de superfície, medida com um refratômetro; 2) temperatura da água de superfície, obtida com um termômetro de mercúrio; 3) pH, com um pHmêtro de campo; 4) altura de onda, medida com uma régua métrica; onde determinava-se o desnível criado acima da superfície da água; 5) período de onda, utilizando-se a metodologia descrita por PERILLO & PICCOLO (1987) marcando-se o intervalo de tempo, com um cronômetro, das 11 primeiras quebras de onda em ponto fixo da arrebentação; 6) Vento pela escala de Beaufort.

### 3.2.2. Parâmetros Bióticos

Em cada ponto amostral foi utilizada uma rede de arrasto do tipo picaré, ou também cambau, medindo 2,6 m de altura por 15 m de comprimento, 2 m de ensacado e malha de 0,5 cm entre nós adjacentes (Figura 8). Em cada extremidade era fixada a rede a uma haste de madeira que permitia o arrasto.

Em cada mês e ponto de coleta foram realizados três arrastos consecutivos, de 20 m de comprimento, paralelos a praia, e com 5 m de intervalo entre cada um deles (Figura 9).

FIGURA 8: ILUSTRAÇÃO DO PETRECHO DE PESCA UTILIZADO NA AMOSTRAGEM DOS PARÂMETROS BIÓTICOS. REDE TIPO PICARÉ COM SUAS DIMENSÕES.



Após cada arrasto, os peixes eram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e etiquetados e acondicionados numa caixa de isopor com gelo até serem removidos para o laboratório. No laboratório, os peixes foram congelados até o momento da triagem.

Após o descongelamento foram identificados até o nível específico com auxílio de bibliografia especializada (FISCHER, 1978; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; FIGUEIREDO & MENEZES, 1980; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; MENEZES & FIGUEIREDO; 1985; BARLETTA & CORRÊA, 1992) .

Até o total de 30 indivíduos de mesma espécie de uma amostra todos os espécimes eram mensurados quanto aos comprimentos padrão e total (CP e CT mm), pesados (g), sexados, e classificados segundo o estágio de maturação gonadal descritos por VAZZOLER (1981). Os indivíduos excedentes eram apenas pesados e somados como biomassa total.

FIGURA 9: FOTO DOS ARRASTOS E DO ESPAÇAMENTO ENTRE ARRASTOS CONSECUTIVOS NOS PONTOS AMOSTRAIS.



### 3.3. ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.3.1. Parâmetros abióticos

Devido a ausência de réplicas na coleta dos dados dos parâmetros abióticos, optou-se por utilizar um gráfico de pontos para cada parâmetro mensurado em cada praia durante todo o período amostral.

#### 3.3.2. Descrição da Ictiofauna das Praias Estuarinas

A comunidade foi descrita seguindo a seguinte lógica: primeiramente optou-se por uma descrição levando em consideração as características mais relevantes da ictiofauna capturada principalmente no que diz respeito aos parâmetros biológicos como estrutura em número, peso, tamanho e reprodução de algumas espécies. Em uma segunda abordagem, realizou-se análises a fim de compreender os padrões espaço-temporais da comunidade e sua interação com os parâmetros ambientais mensurados.

Para a caracterização da ictiofauna de praias estuarinas estudou-se a frequência absoluta, a frequência relativa e frequência de ocorrência de todas as espécies a fim de verificar tendências temporais e/ou espaciais. A frequência de ocorrência de cada espécie foi calculada dividindo-se o número de amostras em qual a espécie ocorria pelo número total de amostras (216). Espécies com

freqüência de ocorrência  $> 10\%$  foram consideradas freqüentes; aquelas com freqüência  $10\% > x > 5\%$  foram consideradas pouco freqüentes; entre  $5\% > x > 1\%$  foram tidas como muito pouco freqüentes e,  $< 1\%$ , raras.

Quanto à ocorrência temporal das espécies, estas foram classificadas como: Constantes, presentes em mais que oito meses de coleta; Ocasionalis, aquelas que foram capturadas entre quatro e sete meses de coleta e, sendo consideradas esporádicas quando presentes em menos de quatro meses.

A dominância das espécies foi determinada utilizando-se os critérios de freqüência de ocorrência nas amostras superior a  $10\%$ , abundância total da espécie acima de  $1\%$  e ocorrência constante, ou seja, estar presente em mais de oito meses de coleta.

Todos os critérios descritos acima, freqüência de ocorrência, constância e dominância, foram definidos por mim e utilizados na caracterização da ictiofauna estudada.

Em algumas espécies, aquelas de abundância superior a  $0,45\%$  e com freqüência de ocorrência acima de  $15\%$ , optou-se por avaliar a variação na estrutura em tamanho ao longo dos meses e das praias estudadas. Para tal, análises de variância unifatorial (ANOVA) foram conduzidas a fim de verificar se haviam diferenças significativas entre as médias de comprimento padrão de cada uma das espécies ao longo do tempo e espaço. Quando significativamente diferentes aplicou-se o teste a *posteriori* Fisher LSD, a fim de identificar quais meses e praias diferiram entre si. Antes da aplicação da análise de variância os dados foram testados quanto à homocedasticidade pelo teste de Qui-quadrado Bartlett e quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL & ROHLF, 1995).

Os valores máximo e mínimo, a média e o desvio padrão do peso e do comprimento padrão de cada espécie foram analisados. A freqüência relativa dos estágios de maturação gonadal da comunidade capturada e das espécies que estiveram presentes em pelo menos três dos quatro estádios de maturação gonadal, foram avaliadas na forma de histogramas.

### 3.3.3. Variação Espaço-Temporal

Procurando identificar os padrões espaço-temporais da comunidade ictiica, análises de variância bifatoriais (ANOVA) foram conduzidas a fim de testar se o número de indivíduos (N) e de espécies (S), o peso (P), a riqueza de Margalef, (d) a equitatividade de Pielou (J') e a diversidade de Shannon-Wiener (H') diferiam ao longo dos meses, praias e meses x praias (PIELOU, 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Anteriormente à condução do teste os dados bióticos foram testados quanto à homocedasticidade pelo teste de Qui-quadrado Bartlett e quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL & ROHLF, 1995). Para atender os pressupostos da ANOVA, os dados relativos ao número de indivíduos (N), peso (P), Equitabilidade de Pielou (J') e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') tiveram que passar pela transformação em  $\log x+1$ . Quando as diferenças foram significativas ( $p < 0,05$ ) utilizou-se o teste a posteriori LSD para identificar quais médias eram estatisticamente diferentes.

Com o objetivo de analisar as diferenças entre as amostras, meses e pontos, a análise de ordenamento MDS e o agrupamento Cluster foram aplicadas aos dados transformados em  $\log x+1$ , sem qualquer seleção de espécies.

A análise de MDS leva em consideração a ocorrência e abundância das espécies durante o ordenamento das amostras, aproximando as amostras similares entre si em um plano bi ou tridimensional. De forma complementar a análise de grupamento Cluster procura reunir as amostras mais similares entre si, tendo como atributos a abundância e ocorrência das espécies, agrupando-as segundo o nível de similaridade de Bray Curtis.

Após o agrupamento e o ordenamento, a análise de similaridade (SIMPER) foi conduzida a fim de identificar quais espécies contribuíram para a formação dos grupos.

Finalmente a análise dos componentes principais – ACP foi utilizada para demonstrar a influência das variáveis ambientais nas amostras agrupadas por praia. A análise dos componentes principais demonstra a relação entre um grupo simples de dados e as variáveis interdependentes. O objetivo principal do ACP é condensar a informação contida em um grande número de variáveis originais em



um grupo menor de dimensões compostas com a menor perda de informação (McGARIAL *et al.*, 2000). O ACP é o método de ordenação mais simples, a partir de matrizes de correlação das variáveis previamente estandardizadas objetivando-se uma escala adimensional para comparação das variáveis (FÁVARO, 2004). Os dados são projetados em um novo espaço de dimensões reduzidas sem que exista alteração de sua estrutura original.

## 4. RESULTADOS

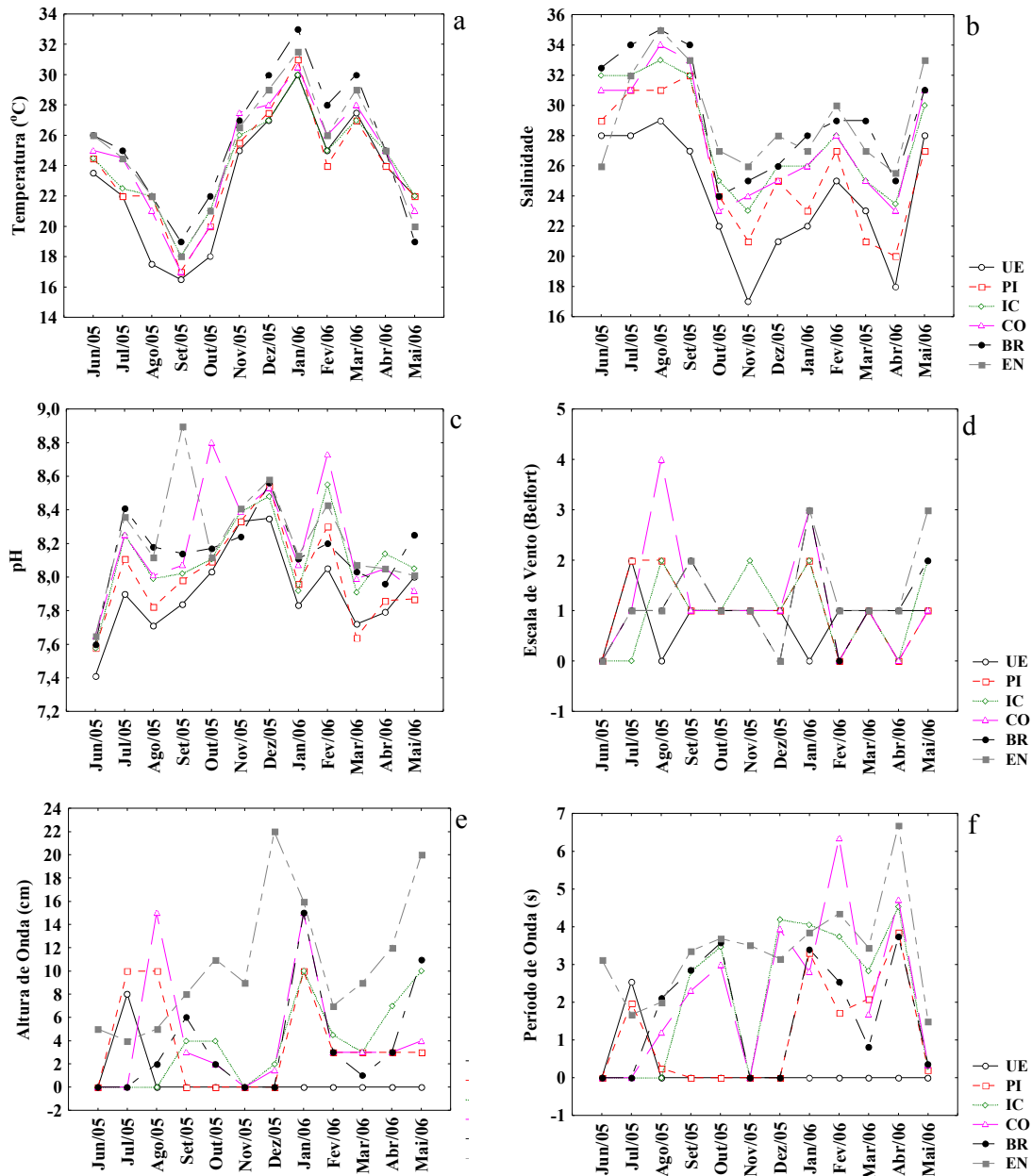
### 4.1. PARÂMETROS ABIÓTICOS

A temperatura alcançou seus maiores valores nos meses de verão, com um pico no mês de janeiro, e os menores valores no início da primavera (Figura 10a). A salinidade apresentou maiores valores nos meses de inverno e menores valores no verão e primavera, sendo na maioria dos meses menor nas praias mais internas e maior nas externas (Figura 10b). Especialmente os valores de temperatura e salinidade variaram de forma similar.

Os valores de pH mostraram-se menores nas praias mais internas como Europinha, e mais elevados nas praias da Ilha do Mel (Coroinha, Brasília, Encantadas). Temporalmente os maiores valores foram registrados nos meses de novembro, dezembro e fevereiro (Figura 10c). Os valores de escala de vento de Beaufort, não mostraram nenhuma tendência espacial ou temporal da intensidade do vento (Figura 10d).

Os dados de morfodinamismo das praias, altura e período de ondas apresentaram uma tendência, sendo maiores nas praias mais externas e menores nas internas (Figura 10e e 10f). Encantadas foi a praia que apresentou os maiores valores de altura de ondas. A praia de Coroinha apresentou dois picos nas alturas de onda, em agosto e janeiro, estes associados à passagem de embarcações pelo canal de acesso ao porto de Paranaguá. As praias de Europinha em julho e Piaçaguera em julho, agosto e janeiro também apresentam picos quanto aos dados de altura de onda, porém estes estão associados a uma maior intensidade do vento agindo sobre a lâmina de água.

FIGURA 10: VARIAÇÃO MENSAL DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS AVALIADOS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS ESTUDADAS. EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS (A: TEMPERATURA; B: SALINIDADE; C: PH; D: ESCALA DE VENTO; E: ALTURA DE ONDA ; F: PERÍODO DE ONDA).



## 4.2. PARÂMETROS BIÓTICOS

Para compreender a composição e estruturação da comunidade ictiíca de praias estuarinas, os dados foram tratados de duas formas distintas. Na primeira parte os dados da ictiofauna serão tratados de uma forma descritiva, evidenciando os aspectos da estrutura da ictiofauna ao longo dos doze meses de amostragem e nas seis praias estudadas e secundariamente será abordada a composição em espécies das seis praias estuarinas.

Em uma segunda parte os dados foram tratados espaço-temporalmente para compreender as variações na composição e estrutura da assembléia de peixes que ocorrem nestes habitats.

### 4.2.1. Descrição da Ictiofauna das Praias Estuarinas

#### 4.2.1.1 Composição da Ictiofauna.

Foram capturados 18.462 peixes, distribuídos em 76 taxa, pertencentes a 32 famílias, com Atherinopsidae contribuindo com 38,77% da captura, seguida por Engraulidae (24,62%), Mugilidae (14,15%), Clupeidae (7,92%), Gerreidae (5,04%), Carangidae (3,69%), Tetraodontidae (1,78%) e Sciaenidae (1,01%). Em número de espécies, as famílias mais representativas foram: Carangidae e Sciaenidae (9 espécies), Engraulidae (6), Gerreidae (5), Clupeidae, Gobiidae e Paralichthyidae (4), Belonidae, Syngnathidae e Tetraodontidae (3), Ariidae, Centropomidae e Haemulidae (2), com as demais famílias representadas por apenas uma espécie (Tabela 1).

Os *taxa* com maior abundância foram: *Atherinella brasiliensis* (38,77%), *Mugil* spp. (14,15%), *Cetengraulis edentulus* (11,35%), *Anchoa parva* (6,93%) e *Harengula clupeola* (6,58%) (Tabela 1).

TABELA 1: COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUENCIA RELATIVA (%), NÚMERO DE AMOSTRAS EM QUE A ESPECIE ESTEVE PRESENTE E A FREQUENCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA NAS AMOSTRAS.

(CONTINUA)

Família	Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	N de Amostras	Frequência Rel. Ocorrência (%)	
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	2	0,0108	2	0,93	
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	15	0,0812	9	4,17	
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	38	0,2058	8	3,70	
	<i>Genidens genidens</i>	16	0,0867	8	3,70	
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	7158	38,7715	161	74,54	
	<i>Strongylura marina</i>	13	0,0704	13	6,02	
Belonidae	<i>Strongylura sp.</i>	18	0,0975	13	6,02	
	<i>Strongylura timucu</i>	11	0,0596	6	2,78	
	<i>Caranx hippos</i>	1	0,0054	1	0,46	
Carangidae	<i>Caranx latius</i>	1	0,0054	1	0,46	
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	101	0,5471	11	5,09	
	<i>Oligoplites saliens</i>	77	0,4171	18	8,33	
	<i>Oligoplites saurus</i>	28	0,1517	19	8,80	
	<i>Selene vomer</i>	4	0,0217	3	1,39	
	<i>Trachinotus carolinus</i>	342	1,8525	52	24,07	
	<i>Trachinotus falcatus</i>	101	0,5471	33	15,28	
	<i>Trachinotus goodei</i>	27	0,1462	14	6,48	
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	4	0,0217	4	1,85
		<i>Centropomus undecimalis</i>	1	0,0054	1	0,46
<i>Harengula clupeola</i>		1216	6,5865	59	27,31	
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	6	0,0325	4	1,85	
	<i>Platanichthys platana</i>	5	0,0271	1	0,46	
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	236	1,2783	5	2,31	
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	2	0,0108	2	0,93	
Diodontidae	<i>Cylichthys spinosus</i>	22	0,1192	18	8,33	
	<i>Anchoa lyolepis</i>	156	0,8450	5	2,31	
Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	1279	6,9277	42	19,44	
	<i>Anchoa tricolor</i>	581	3,1470	39	18,06	
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	2096	11,3530	9	4,17	
	Juvenil de Engraulidae	391	2,1179	36	16,67	
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	37	0,2004	12	5,56	
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	24	0,1300	16	7,41	
Fistularidae	<i>Fistularia tabacaria</i>	3	0,0162	2	0,93	
	<i>Diapterus rhombeus</i>	15	0,0812	10	4,63	
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	588	3,1849	65	30,09	
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	105	0,5687	4	1,85	
	<i>Eucinostomus sp.</i>	217	1,1754	21	9,72	
	<i>Ulaema lefroyi</i>	11	0,0596	5	2,31	
	<i>Bathygobius soporator</i>	3	0,0162	1	0,46	
Gobidae	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	1	0,0054	1	0,46	
	<i>Microgobius meeki</i>	11	0,0596	6	2,78	
	<i>Microgobius sp.</i>	1	0,0054	1	0,46	
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	19	0,1029	9	4,17	
Haemulidae	<i>Pomadasys ramosus</i>	2	0,0108	2	0,93	
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	113	0,6121	35	16,20	
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	3	0,0162	3	1,39	
Mugilidae	<i>Mugil spp.</i>	2613	14,1534	80	37,04	
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	1	0,0054	1	0,46	
	<i>Paralichthys orbignyana</i>	1	0,0054	1	0,46	
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	34	0,1842	12	5,56	
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	50	0,2708	25	11,57	
	<i>Etropus crossotus</i>	16	0,0867	11	5,09	

TABELA 1: COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUENCIA RELATIVA (%), NÚMERO DE AMOSTRAS EM QUE A ESPECIE ESTEVE PRESENTE E A FREQUENCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA NAS AMOSTRAS.

(CONTINUAÇÃO)

Família	Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	N de Amostras	Frequência Rel. Ocorrência (%)
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i>	1	0,0054	1	0,46
	<i>Bairdiella ronchus</i>	13	0,0704	6	2,78
	<i>Menticirrhus americanus</i>	68	0,3683	31	14,35
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	57	0,3087	32	14,81
	<i>Micropogonias furnieri</i>	11	0,0596	6	2,78
Sciaenidae	<i>Stellifer brasiliensis</i>	3	0,0162	2	0,93
	<i>Stellifer rastrifer</i>	5	0,0271	3	1,39
	<i>Stellifer stellifer</i>	17	0,0921	3	1,39
	<i>Umbrina canosai</i>	4	0,0217	2	0,93
	<i>Umbrina coroides</i>	8	0,0433	3	1,39
Scombridae	<i>Scomberomorus sp.</i>	2	0,0108	2	0,93
Serranidae	<i>Mycteroperca sp.</i>	2	0,0108	2	0,93
	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	3	0,0162	2	0,93
Sparidae	Juvenil de Sparidae	47	0,2546	1	0,46
Sphyraenidae	<i>Sphyraena tome</i>	1	0,0054	1	0,46
	<i>Syngnathus elucens</i>	1	0,0054	1	0,46
Syngnatidae	<i>Syngnathus folletti</i>	3	0,0162	3	1,39
	<i>Syngnatus pelagicus</i>	8	0,0433	6	2,78
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	60	0,3250	25	11,57
	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1	0,0054	1	0,46
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	237	1,2837	79	36,57
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	90	0,4875	33	15,28
Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i>	3	0,0162	3	1,39
Uranoscopidae	<i>Astroscopus ygraecum</i>	2	0,0108	2	0,93
Total		18.462		216	

Quanto a frequência de ocorrência das espécies nas amostras, foram frequentes: *A. brasiliensis*, *T. carolinus*, *T. falcatus*, *H. clupeola*, *A. parva*, *A. tricolor*, juvenil de Engraulidae, *E. argenteus*, *H. unifasciatus*, *Mugil spp.*, *C. spilopterus*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *S. foetens*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*. As espécies *S. marina*, *Strongylura sp.*, *C. chrysurus*, *O. saliens*, *O. saurus*, *T. goodei*, *C. spinosus*, *L. grossidens*, *C. faber*, *E. melanopterus*, *C. arenaceus*, *E. crossotus*, foram consideradas pouco frequentes nas praias. Já *D. rhombeus*, *A. vulpes*, *C. edentulus*, *P. corvinaeformis*, *C. spixii*, *G. genidens*, *S. timucu*, *M. meeki*, *B. ronchus*, *M. furnieri*, *S. pelagicus*, *Sardinella brasiliensis*, *A. lyolepis*, *Eucinostomus sp.*, *C. parallelus*, *O. oglinum*, *U. lefroyi*, *S. vomer*, *S. hispidus*, *S. rastrifer*, *S. stellifer*, *U. coroides*, *S. folletti*, *P. nudigula* foram muito pouco frequentes, com as demais espécies sendo consideradas raras.

As espécies foram ainda classificadas de acordo com o número de meses em que estavam presentes nas amostras. Foram constantes (> 8 meses) na área de estudo: *A. brasiliensis*, *H. chupeola*, *M. littoralis*, *S. greeleyi*, juvenil de Engraulidae, *Mugil* spp., *T. carolinus*, *E. argenteus*, *H. unifasciatus*, *M. americanus*, *O. saliens*, *S. testudineus*, *A. tricolor*, *C. spilopterus*, *S. marina*. As espécies *A. parva*, *O. saurus*, *S. foetens*, *T. falcatus*, *T. goodei*, *C. faber*, *C. spinosus*, *E. melanopterus*, *A. vulpes*, *G. genidens*, *C. edentulus*, *C. chrysurus*, *E. crossotus*, *L. grossidens*, *S. timucu* e *S. pelagicus* foram consideradas ocasionais ( $4 < \text{meses} < 8$ ) na área de estudo. Todas as demais espécies foram classificadas como esporádicas por estarem presentes em quatro ou menos meses de coleta.

As praias estuarinas apresentaram diferenças na composição das suas ictiofaunas. Oito *taxa* estiveram enquadrados dentro dos critérios de dominância: *A. tricolor*, *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *H. chupeola*, juvenil de Engraulidae, *Mugil* spp. *S. greeleyi* e *T. carolinus* (Tabela 5).

Na praia Europinha, a mais interna, foi registrada a ocorrência de 16 famílias, nenhuma exclusiva, e destas foram identificadas um total de 34 espécies, das quais cinco foram exclusivas a esta praia: *C. parallelus*, *C. spixii*, *C. hippos*, *S. stellifer* e *S. brasiliensis*. As segundas maiores capturas em número e peso foram registradas para esta praia, sendo as espécies mais capturadas *Mugil* spp. e *A. brasiliensis*. Outra característica importante desta praia foi à pequena dominância específica, apenas um pouco mais de 30% (Tabela 5).

A praia de Piaçaguera, que está localizada em frente ao porto de Paranaguá, apresentou 19 famílias sendo apenas uma exclusiva dessa praia. De um total de 42 espécies, apenas quatro *taxa* só ocorreram nesta praia: *Scomberomorus* sp., *Microgobius* sp., *C. shufelditi* e *C. undecimalis*. Apresentou também a maior captura em número, perfazendo 80 % da captura total os *taxa* *A. brasiliensis* e *Mugil* spp. Apesar da grande dominância, a biomassa foi a segunda menor (Tabela 5).

A praia da Ilha das Cobras apresentou o maior número de famílias (30), com seis registradas exclusivamente nesta praia (Achiridae, Ophichthidae, Rhinobathidae, Serranidae, Monochantidae e Fistularidae), foi a praia com o

maior número de *taxa* capturados, 58, e apresentou registro de 11 *taxa* exclusivos: *P. orbignyana*, *A. lineatus*, *O. gomesii*, *R. percellens*, *Mycteroperca* sp., *S. hispidus*, *P. ramosus*, *B. soporator*, *F. tabacaria*, *S. elucens* e *L. laevigatus*. A abundância registrada foi elevada, mais de 3300 indivíduos capturados e a terceira maior biomassa, somando mais de 13 kg. Apresentou uma dominância intermediária (Tabela 5).

TABELA 2: NÚMERO DE FAMÍLIAS, ESPÉCIES, INDIVÍDUOS, BIOMASSA E ESPÉCIES DOMINANTES EM CADA UMA DAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS DA BAÍA DE PARANAGUÁ (EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASÍLIA, EM: ENCANTADAS; (EXCLUSIVIDADES)).

Fator	EU	PI	IC	CO	BR	EN
<b>Famílias</b>	16 (0)	19 (1)	30 (6)	16 (1)	19 (0)	18 (0)
<b>Número de Ind. (N)</b>	4067	5281	3303	2060	1129	2622
<b>Número de Espécies</b>	34 (5)	42 (4)	58 (11)	36 (1)	33 (2)	33 (2)
<b>Biomassa (g)</b>	15.433,38	9.778,32	13.021,61	11.366,90	7.164,80	15.599,24
<b>Espécies Dominantes</b>						
<i>A. tricolor</i>	6,74%	1,51%	4,48%	0,15%	3,28%	1,49%
<i>A. brasiliensis</i>	8,66%	53,15%	33,94%	27,52%	54,30%	64,76%
<i>E. argenteus</i>	1,99%	0,64%	8,99%	2,09%	9,48%	0,99%
<i>H. clupeiola</i>	0,86%	0,23%	10,81%	16,70%	4,61%	15,87%
Juvenil de Engraulidae	1,52%	2,35%	4,78%	0,49%	3,19%	0,04%
<i>Mugil</i> spp.	10,67%	28,95%	5,69%	21,07%	0,97%	0,65%
<i>S. greeleyi</i>	0,10%	0,78%	3,88%	1,02%	3,54%	0,11%
<i>T. carolinus</i>	0,00%	0,32%	2,30%	4,08%	2,57%	5,19%
<b>Total</b>	<b>30,54%</b>	<b>87,94%</b>	<b>74,87%</b>	<b>73,11%</b>	<b>81,93%</b>	<b>89,09%</b>

Em Coroinha, houve a captura de 16 famílias, com Sphyraenidae sendo registrada somente nessa praia. Foram capturadas 36 espécies, das quais apenas *S. tome* foi capturada somente ali. A abundância registrada foi uma das menores, um pouco mais de 2000 indivíduos e a biomassa total somou cerca de 11,3 kg. A dominância foi considerada também intermediária (Tabela 5).

Na praia da Brasília foram capturados peixes de 19 famílias e 33 espécies, com *P. platana* e *C. latus* sendo registradas somente nessa praia. A abundância foi a menor de todas as praias estuarinas estudadas, um pouco mais de 1100 indivíduos. A biomassa total também foi a menor, cerca de sete quilos. A dominância foi considerada alta, acima de 81% (Tabela 5).



Na praia mais externa, Encantadas, registraram-se 18 famílias e também 33 espécies, sendo *U. coroides* e os juvenis de Sparidae os *taxa* exclusivos desta praia. A abundância também foi considerada baixa, um pouco mais de 2600 indivíduos, todavia conteve a maior biomassa registrada entre as seis praias, somando mais de 15,5 kg, e a maior dominância, quase 90% (Tabela 5).

A abundância em número de indivíduos seguiu uma tendência decrescente da praia mais interna até a mais externa, exceto a praia de Piaçaguera, onde se registrou o maior número de indivíduos capturados. Já a dominância seguiu o padrão inverso, sendo menor nas praias internas e maior nas praias externas, e novamente a praia de Piaçaguera foi a exceção, apresentando uma alta dominância, comparável às encontradas nas praias de Brasília e Encantadas.

#### 4.2.1.2 Estrutura da Comunidade

Quanto a estrutura em tamanho, observou-se que a ictiofauna capturada nas praias estuarinas amostradas foi constituída principalmente por indivíduos de pequeno porte. Em média foram capturados espécimes com um pouco mais de 50 mm, tendo sido o maior exemplar um indivíduo de *R. percellens* (562 mm de comprimento padrão) e o menor um *M. americanus* (10 mm) (Tabela 2).

TABELA 3: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA  $\pm$  DESVIO PADRÃO (DP) E OS VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DO COMPRIMENTO PADRÃO (MM) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL.

(CONTINUA)

Espécie	N	Média $\pm$ DP	Min	Max	Espécie	N	Média $\pm$ DP	Min	Max
<i>A. lineatus</i>	2	61,50 $\pm$ 9,19	55,00	68,00	<i>M. meeki</i>	11	32,82 $\pm$ 5,25	25,00	43,00
<i>A. vulpes</i>	15	43,80 $\pm$ 11,05	30,00	61,00	<i>Microgobius</i> sp.	1	35,00	35,00	35,00
<i>A. lyolepis</i>	42	42,74 $\pm$ 6,59	25,00	70,00	<i>M. furnieri</i>	11	27,81 $\pm$ 30,17	15,00	116,00
<i>A. parva</i>	400	47,81 $\pm$ 15,46	20,00	114,00	<i>Mugil</i> spp.	1010	33,55 $\pm$ 11,98	11,00	119,00
<i>A. tricolor</i>	399	46,84 $\pm$ 14,09	21,00	87,00	<i>Mycteroperca</i> sp.	1	21,00	21,00	21,00
<i>A. rhomboidalis</i>	3	125,67 $\pm$ 33,7	87,00	149,00	<i>O. saliens</i>	77	70,88 $\pm$ 30,26	14,00	136,00
<i>A. ygraecum</i>	2	29,50 $\pm$ 10,61	22,00	37,00	<i>O. saurus</i>	28	57,28 $\pm$ 34,80	15,00	140,00
<i>A. brasiliensis</i>	2513	63,00 $\pm$ 27,76	14,00	140,00	<i>O. gomesii</i>	1	51,00	51,00	51,00
<i>B. ronchus</i>	13	24,31 $\pm$ 8,10	17,00	48,00	<i>O. oglinum</i>	6	54,17 $\pm$ 14,12	41,00	78,00
<i>B. soporator</i>	3	80,33 $\pm$ 6,66	73,00	86,00	<i>P. orbignyana</i>	1	440,00	440,00	440,00
<i>C. hippos</i>	1	28,00	28,00	28,00	<i>P. platana</i>	5	29,2 $\pm$ 0,84	28,00	30,00

TABELA 2: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA  $\pm$  DESVIO PADRÃO (DP) E OS VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DO COMPRIMENTO PADRÃO (MM) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL.

(CONTINUAÇÃO)

Espécie	N	Média $\pm$ DP	Min	Max	Espécie	N	Média $\pm$ DP	Min	Max
<i>C. latus</i>	1	89,00	89,00	89,00	<i>P. corvinaeformis</i>	19	65,21 $\pm$ 17,77	26,00	86,00
<i>C. spixii</i>	38	128,5 $\pm$ 12,66	78,00	154,00	<i>P. ramosus</i>	2	48,00 $\pm$ 18,38	35,00	61,00
<i>C. parallelus</i>	4	107,75 $\pm$ 25,8	72,00	129,00	<i>R. percellens</i>	1	562,00	562,00	562,00
<i>C. undecimalis</i>	1	218,00	218,00	218,00	<i>S. brasiliensis</i>	48	27,58 $\pm$ 2,66	24,00	38,00
<i>C. edentulus</i>	86	88,21 $\pm$ 25,08	55,00	128,00	<i>Scomberomorus</i> sp.	2	55,50 $\pm$ 3,54	53,00	58,00
<i>C. faber</i>	24	28,25 $\pm$ 11,80	12,00	53,00	<i>S. vômer</i>	4	76,75 $\pm$ 14,77	58,00	90,00
<i>C. chrysurus</i>	88	46,34 $\pm$ 11,05	11,00	67,00	<i>S. greeleyi</i>	237	59,56 $\pm$ 26,53	19,00	115,00
<i>C. arenaceus</i>	34	58,82 $\pm$ 20,54	29,00	113,00	<i>S. testudineus</i>	90	101,4 $\pm$ 43,39	20,00	219,00
<i>C. spilopterus</i>	50	55,10 $\pm$ 28,74	17,00	140,00	<i>S. tome</i>	1	55,00	55,00	55,00
<i>C. shufeldti</i>	1	30,00	30,00	30,00	<i>S. brasiliensis</i>	3	116,00 $\pm$ 7,21	108,00	122,00
<i>C. spinosus</i>	22	30,27 $\pm$ 10,92	16,00	60,00	<i>S. rastrifer</i>	5	41,00 $\pm$ 8,54	32,00	52,00
<i>D. rhombeus</i>	15	45,47 $\pm$ 26,74	24,00	110,00	<i>S. stellifer</i>	17	103,35 $\pm$ 24,27	35,00	121,00
<i>E. crossotus</i>	16	72,19 $\pm$ 19,56	27,00	93,00	<i>S. hispidus</i>	3	32,67 $\pm$ 6,81	25,00	38,00
<i>E. argenteus</i>	358	44,38 $\pm$ 18,93	6,00	124,00	<i>S. marina</i>	13	343,1 $\pm$ 131,43	152,00	556,00
<i>E. melanopterus</i>	126	28,29 $\pm$ 17,37	13,00	131,00	<i>Strongylura</i> sp.	18	131,17 $\pm$ 40,57	43,00	205,00
<i>Eucinostomus</i> sp.	11	14,64 $\pm$ 1,29	12,00	16,00	<i>S. timucu</i>	11	315,18 $\pm$ 65,86	190,00	382,00
<i>F. tabacaria</i>	3	224,3 $\pm$ 80,35	140,00	300,00	<i>S. tessellatus</i>	2	48,50 $\pm$ 4,95	45,00	52,00
<i>G. genidens</i>	16	144,06 $\pm$ 51,8	85,00	246,00	<i>S. elucens</i>	1	89,00	89,00	89,00
<i>H. clupeola</i>	659	66,17 $\pm$ 13,69	35,00	124,00	<i>S. folletti</i>	3	149,67 $\pm$ 24,11	127,00	175,00
<i>H. unifasciatus</i>	113	142,5 $\pm$ 50,57	22,00	255,00	<i>S. pelagicus</i>	8	91,00 $\pm$ 37,08	56,00	169,00
Juv. Engraulidae	230	25,36 $\pm$ 4,89	17,00	58,00	<i>S. foetens</i>	60	77,63 $\pm$ 25,18	29,00	152,00
Juv. Sparidae	30	19,63 $\pm$ 0,93	18,00	22,00	<i>T. carolinus</i>	297	42,49 $\pm$ 19,22	15,00	90,00
<i>L. laevigatus</i>	1	108,00	108,00	108,00	<i>T. falcatus</i>	101	44,91 $\pm$ 15,60	13,00	95,00
<i>L. grossidens</i>	37	86,30 $\pm$ 28,93	14,00	142,00	<i>T. goodei</i>	27	79,33 $\pm$ 34,18	34,00	137,00
<i>M. americanus</i>	68	36,85 $\pm$ 39,36	10,00	244,00	<i>U. canosai</i>	4	41,75 $\pm$ 29,75	15,00	68,00
<i>M. littoralis</i>	57	36,79 $\pm$ 20,53	13,00	110,00	<i>U. coroides</i>	8	49,12 $\pm$ 10,97	29,00	63,00
<i>P. nudigula</i>	3	33,67 $\pm$ 3,79	31,00	38,00	<i>U. lefroyi</i>	33	22,88 $\pm$ 10,08	10,00	40,00

Mudanças temporais na estrutura em comprimento foram testadas para o conjunto de espécies selecionadas (Figura 11). *A. brasiliensis* apresentou as maiores médias de comprimento nos meses de inverno, junho, julho e agosto. Ao longo do verão o comprimento padrão diminui, entre os meses de outubro e dezembro, não sendo diferente significativamente entre o outono e o inverno (Figura 11a).

O segundo taxon, *Mugil* spp., apresentou diferenças significativas ao longo do período amostral. As maiores médias no comprimento padrão foram encontradas nos meses de verão e início do outono, no entanto pode-se notar um incremento gradual nos valores médios de CP ao longo dos meses deste período. Contudo, no último mês amostrado, uma queda significativa no comprimento padrão dos indivíduos capturados foi observada (Figura 11b).

Em média, exemplares maiores de *H. clupeola* parecem ocupar os ambientes praias no final da primavera e início do verão, entre outubro e janeiro, período no qual ocorre um aumento gradual na média do CP, seguido por uma diminuição no tamanho médio nos meses subsequentes. Em maio, devido à captura de um único indivíduo de grande porte, houve um aumento do comprimento padrão (Figura 11c).

A espécie *E. argenteus* (Figura 11d) apresentou maiores médias durante o inverno e primavera. Houve um aumento significativo do comprimento padrão dos exemplares capturados de junho pra julho, quando então se manteve estável até o mês de novembro. Após dois meses de ausência nas capturas a espécie volta a ocorrer, com médias significativamente menores, com um aumento gradativo entre fevereiro e maio.

Nenhum padrão temporal foi observado na distribuição das médias do comprimento padrão de *A. parva*, sendo os maiores valores registrados nos meses de agosto, setembro e abril (Figura 11e). *A. tricolor* parece apresentar um incremento no comprimento padrão médio ao final do inverno e início da primavera, de agosto a outubro. Diferenças significativas são registradas quando a espécie reaparece em dezembro e mantém as menores médias de CP durante o verão, sendo fevereiro o mês com a menor média de comprimento. Em maio a espécie aparece novamente com médias maiores, próximas as registrada na primavera (Figura 11f).

O baiacu, *S. greeleyi*, apresentou um padrão diferente, com indivíduos maiores no inverno e na primavera, e uma diminuição significativa do CP no início do verão, aumentando seu valor ao longo do outono (Figura 11g). Os maiores indivíduos de *S. testudineus* foram capturados no mês de outubro, porém

médias mais elevadas do CP também ocorreram nos meses de junho e julho, sem nenhum padrão aparente na distribuição das médias (Figura 11h).

Os maiores indivíduos de *T. carolinus* foram capturados em julho e outubro, 73 e 75 mm respectivamente, porém ainda houveram médias de capturas elevadas nos meses de janeiro e março. No entanto não houve nenhuma tendência temporal quanto à estrutura em tamanho desta espécie nas praias estudadas (Figura 11i). Os indivíduos de *T. falcatus* não apresentaram nenhuma tendência temporal quanto às médias do comprimento padrão. A maior média foi registrada no mês de janeiro e as menores ocorreram nos meses de fevereiro a maio (Fig 11j).

*Hyporhamphus unifasciatus* apresentou as maiores médias nos meses de outubro e maio, contudo devido ao grande desvio padrão apresentados pelos dados as médias não apresentaram valores significativamente diferentes e nenhum padrão temporal ficou evidente (Figura 11k). Para os juvenis de Engraulidae, registrou-se diferença significativa apenas na média do mês de novembro, onde foi registrado o maior valor. (Figura 11l).

FIGURA 11: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA.

(Continua)

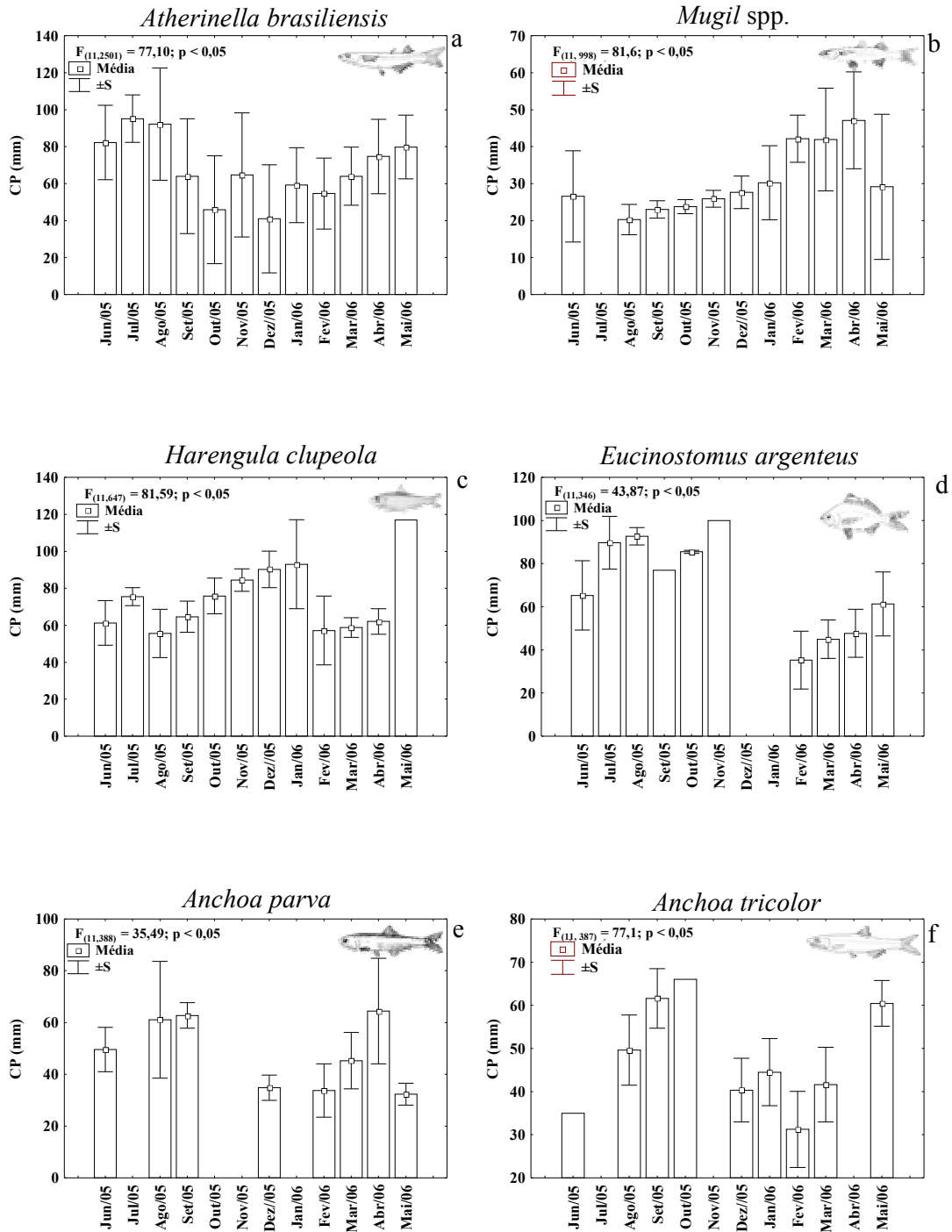
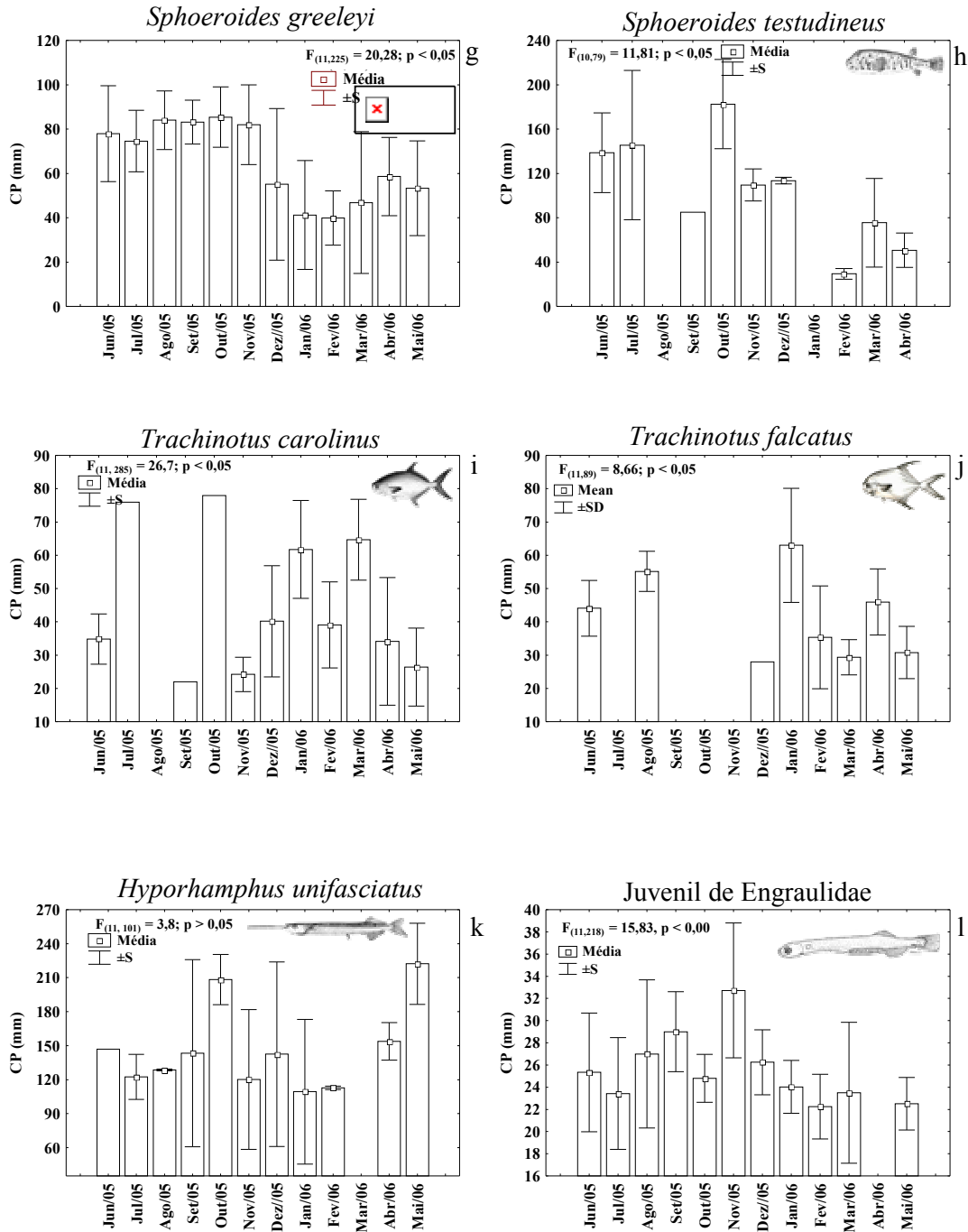


FIGURA 11: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DO COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA.

(Continuação)



Também foram testadas as diferenças espaciais na média do comprimento padrão entre as seis praias estuarinas para as mesmas 12 espécies selecionadas. *A. brasiliensis* apresentou diferenças significativas entre as praias amostradas, com as maiores médias ocorrerem nas praias de Coroinha e Encantadas, na Ilha do Mel. Ilha das Cobras e Brasília tiveram médias similares e intermediárias e as menores médias foram registradas nas praias mais internas Europinha e Piaçaguera (Figura 12a). As menores médias de *Mugil* spp. foram registradas para as praias de Ilha das Cobras e Encantadas, 22 e 24 mm respectivamente, seguida da praia de Brasília, que não apresentou diferença com relação a Encantadas. As demais praias, Coroinha e Piaçaguera apresentaram médias iguais sendo Europinha diferente significativamente das demais (Figura 12b).

Para a espécie *H. clupeola*, houve a mesma tendência observada para *A. brasiliensis*, onde nas praias mais internas, Europinha e Piaçaguera, foram registradas as menores médias. Em Ilha das Cobras, Coroinha e Encantadas não se observou diferença entre as médias, e na praia de Brasília valores intermediários na média do comprimento padrão foram registrados (Figura 12c). Em *E. argenteus* as médias de comprimento foram significativamente maiores na praia de Encantadas, não se observando diferenças entre as outras praias (Figura 12d).

A espécie *A. parva* apresentou uma tendência de médias maiores a medida que as praias estão mais próximas a desembocadura da baía. As menores médias foram registradas em Europinha e a maior em Coroinha. A exceção foi Encantadas, que apresentou médias iguais a Ilha das Cobras e Coroinha. A presença de um único indivíduo em Brasília não permitiu a comparação com as demais praias (Figura 12e). *A. tricolor* apresentou a mesma tendência já identificada para outras espécies, com capturas de indivíduos menores nas praias internas e maiores nas externas, não ocorrendo diferenças estatísticas entre as médias de Ilha das Cobras, Coroinha, Brasília e Encantadas não apresentaram diferenças (Figura 12f).

*S. greeleyi* apresentou as menores médias de comprimento padrão nas capturas da praia de Ilha das Cobras, sendo Coroinha e Piaçaguera, as outras duas

únicas praias em que foram registradas diferenças significativas entre si (Figura 12g) além da registrada para Ilha das Cobras. A média do comprimento de *S. testudineus* foi maior na praia de Brasília, sendo em média menores na praia de Europinha e Ilha das Cobras. Em Encantadas, apenas um único indivíduo foi capturado enquanto que as diferenças não foram significativas entre Piaçaguera e Coroinha (Figura 12h).

Em média os exemplares de *T. carolinus* foram menores na praia de Ilha das Cobras, seguida de Piaçaguera com as maiores médias ocorrendo nas praias da Ilha do Mel. Na praia de Europinha houve ausência de registro desta espécie (Figura 12i). A menor média de CP de indivíduos da espécie *T. falcatus* ocorreu na praia de Coroinha, enquanto os maiores foram capturados em Encantadas. Nenhuma diferença estatística foi observada entre as praias de Europinha, Piaçaguera e Ilha das Cobras, no entanto a média de Brasília não diferiu estatisticamente de Piaçaguera e Ilha das Cobras, porém foi maior do que a registrada em Europinha (Figura 12j).

A espécie *H. unifasciatus* apresentou indivíduos de maior porte nas praias de Brasília e Encantadas, sendo a maior média registrada na primeira, enquanto os menores indivíduos foram capturados nas praias de Europinha, Ilha das Cobras e Piaçaguera, ocorrendo nesta última somente a captura de 4 indivíduos. Somente em Coroinha não houve o registro desta espécie (Figura 12k). Os maiores indivíduos em comprimento padrão de juvenis de Engraulidae foram capturados na praia de Brasília, enquanto entre as demais praias só ocorreu diferença entre Piaçaguera e Europinha (Figura 12l).



FIGURA 12: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DO COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE ESPÉCIES PRINCIPAIS CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA (EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA E EM: ENCANTADAS).

(Continua)

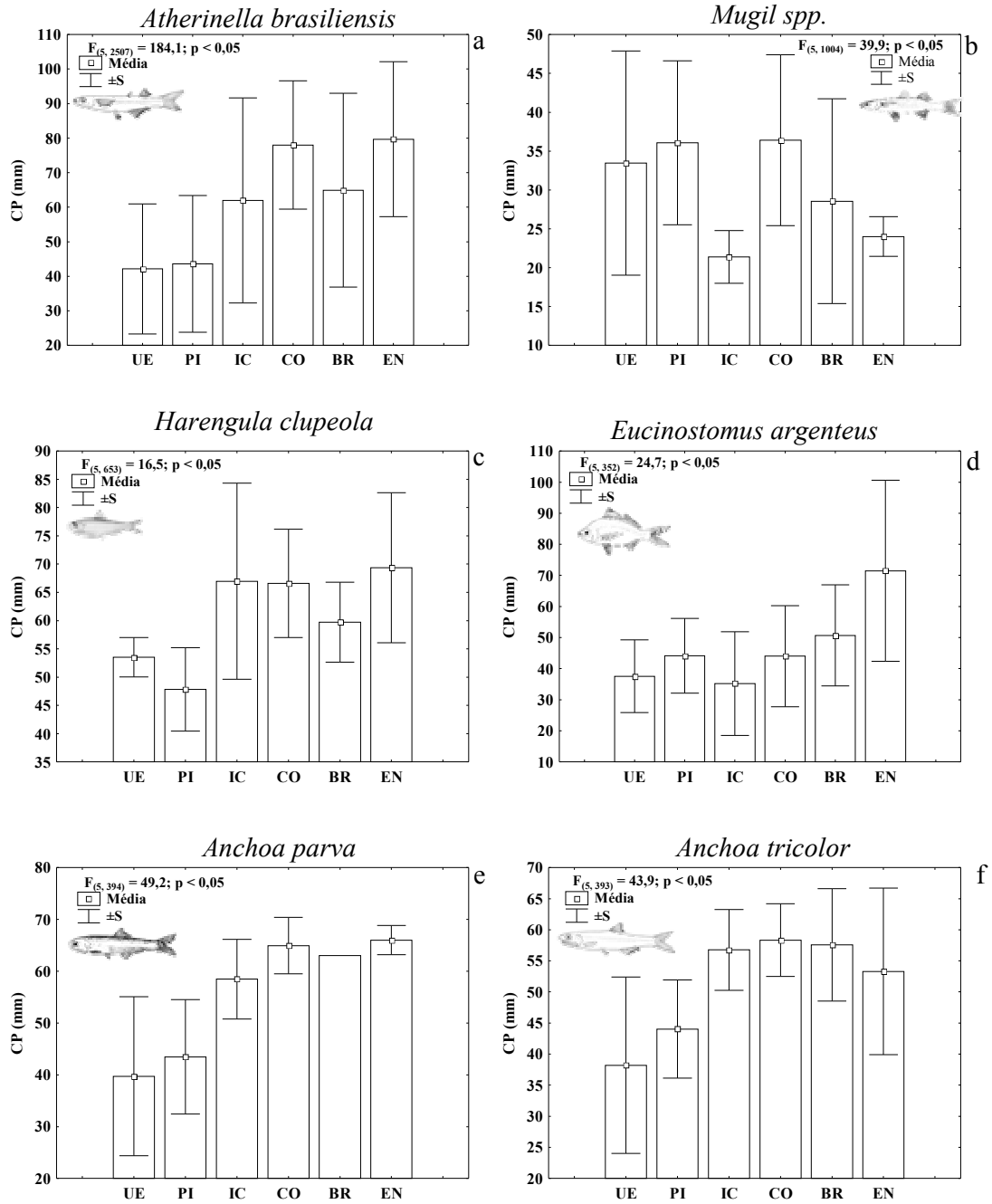
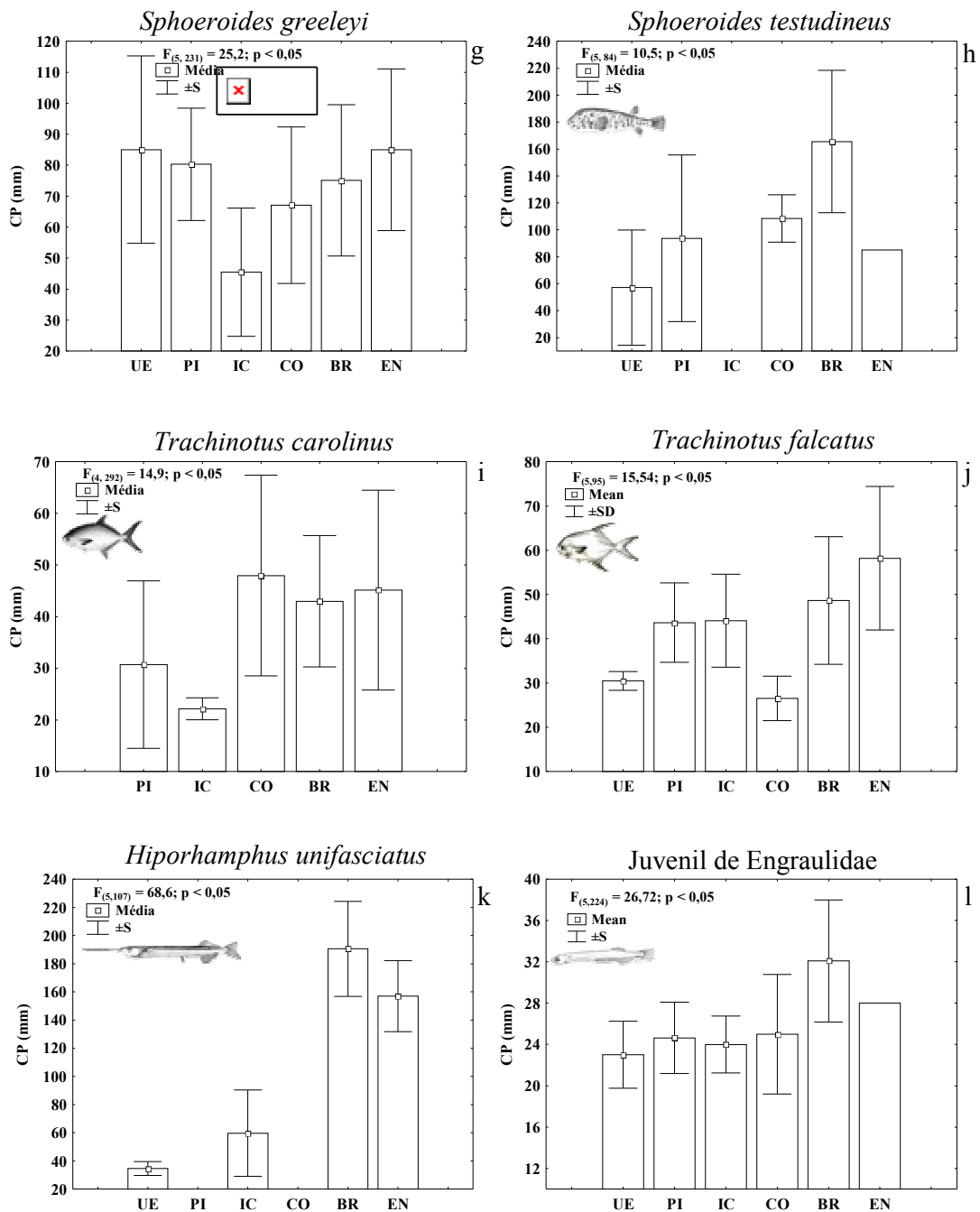


FIGURA 12: RESULTADO DA ANOVA APLICADA AOS DADOS DO COMPRIMENTO PADRÃO DAS DOZE ESPÉCIES PRINCIPAIS CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA (UE= EUROPINHA, PI= PIAÇAGUERA, IC= ILHA DAS COBRAS, CO= COROINHA, BR= BRASILIA E EN= ENCANTADAS).  
(Continuação)



Outro aspecto da ictiofauna que foi avaliado foi à captura em peso. O total em peso somou 69.959,65 g, e o espécime de maior peso capturado foi da espécie *P. orbignyanus*, que pesou 1.600,00 g, enquanto o indivíduo de menor peso foi um juvenil de Engraulidae com 0,01 g (Tabela 4). A espécie que mais contribuiu para a captura total em peso foi *A. brasiliensis*, perfazendo 29,37% da captura total, seguida por: *C. edentulus* (14,04%), *H. clupeola* (10,63%), *S. testudineus* (9,13%), *S. greeleyi* (4,06%) e *Mugil* spp. (3,4%). Todas as demais espécies contribuíram com menos de três por cento cada na captura total. As maiores contribuições foram de espécies capturadas em grandes cardumes. O maior desvio padrão encontrado foi para espécie *S. marina*, 100,05, pois foram capturados desde indivíduos pequenos até os de grande porte, enquanto o menor desvio foi registrado para *Eucinostomus* sp, 0,01, onde foram capturados 11 indivíduos de difícil identificação.

TABELA 4: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA ± DESVIO PADRÃO (DP) E VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DE PESO (G) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS.

(CONTINUA)

Espécie	N	Média ± DP	Min	Max	Espécie	N	Média ± DP	Min	Max
<i>A. lineatus</i>	2	10,40 ± 4,09	7,48	13,27	<i>Microgobius</i> sp.	1	0,41	0,41	0,41
<i>A. vulpes</i>	15	0,60 ± 0,60	0,07	2,11	<i>M. furnieri</i>	11	2,80 ± 8,63	0,04	28,80
<i>A. lyolepis</i>	156	0,90 ± 0,29	0,19	3,88	<i>Mugil</i> spp.	2613	0,91 ± 1,17	0,07	28,08
<i>A. parva</i>	1279	1,49 ± 1,32	0,05	18,50	<i>Mycteroperca</i> sp.	1	0,19	0,19	0,19
<i>A. tricolor</i>	581	1,47 ± 1,25	0,07	8,82	<i>O. saliens</i>	77	6,07 ± 6,56	0,05	26,84
<i>A. rhomboidalis</i>	3	69,24 ± 59,60	0,31	104,29	<i>O. saurus</i>	28	4,92 ± 7,80	0,06	29,32
<i>A. ygraecum</i>	2	1,42 ± 1,17	0,59	2,24	<i>O. gomesii</i>	1	24,47	24,47	24,47
<i>A. brasiliensis</i>	7158	2,87 ± 4,56	0,02	36,95	<i>O. oglinum</i>	6	3,42 ± 3,02	1,21	9,11
<i>B. ronchus</i>	13	0,42 ± 0,63	0,07	2,46	<i>P. orbignyanus</i>	1	1600,00	1600,00	1600,00
<i>B. soporator</i>	3	12,16 ± 2,50	9,58	14,57	<i>P. platana</i>	5	0,25 ± 0,09	0,19	0,40
<i>C. hippos</i>	1	0,59	0,59	0,59	<i>P. corvinaeformis</i>	19	8,49 ± 5,49	0,97	16,93
<i>C. latus</i>	1	15,95	15,95	15,95	<i>P. ramosus</i>	2	3,16 ± 3,17	0,92	5,40
<i>C. spixii</i>	38	36,94 ± 8,51	8,97	55,31	<i>P. nudigula</i>	3	0,92 ± 0,20	0,70	1,09
<i>C. parallelus</i>	4	23,99 ± 14,39	5,98	39,86	<i>R. percellens</i>	1	622,32	622,32	622,32
<i>C. undecimalis</i>	1	138,42	138,42	138,42	<i>S. brasiliensis</i>	236	0,34 ± 0,05	0,17	0,75
<i>C. edentulus</i>	2096	4,69 ± 3,26	0,03	39,42	<i>Scomberomorus</i> sp.	2	1,16 ± 0,28	0,96	1,36
<i>C. faber</i>	24	2,12 ± 2,63	0,07	8,90	<i>S. vomer</i>	4	13,28 ± 8,89	5,42	21,61
<i>C. chrysurus</i>	101	2,19 ± 1,16	0,02	6,24	<i>S. greeleyi</i>	237	14,63 ± 14,4	0,08	78,93
<i>C. arenaceus</i>	34	4,89 ± 4,94	0,53	20,53	<i>S. testudineus</i>	90	70,96 ± 85,79	0,42	446,98

TABELA 4: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, MÉDIA ± DESVIO PADRÃO (DP) E VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DE PESO (G) DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS.

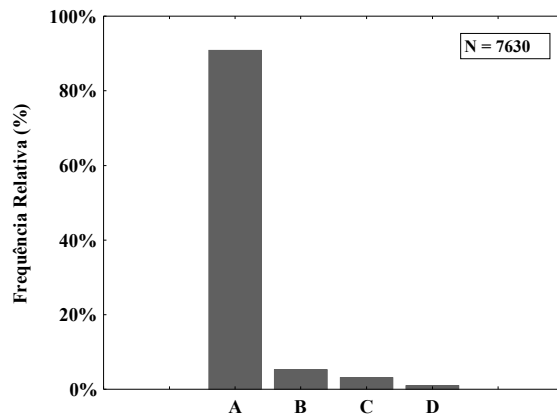
(CONTINUAÇÃO)

Espécie	N	Média ± DP	Min	Max	Espécie	N	Média ± DP	Min	Max
<i>C. spilopterus</i>	50	5,37 ± 8,50	0,15	47,71	<i>S. tome</i>	1	0,82	0,82	0,82
<i>C. shufeldti</i>	1	0,34	0,34	0,34	<i>S. brasiliensis</i>	3	36,64 ± 6,19	29,78	41,83
<i>C. spinosus</i>	22	4,36 ± 5,77	0,17	26,11	<i>S. rastrifer</i>	5	1,70 ± 1,04	0,72	3,21
<i>D. rhombeus</i>	15	7,31 ± 14,01	0,34	45,60	<i>S. stellifer</i>	17	29,51 ± 11,49	1,09	39,85
<i>E. crossotus</i>	16	8,86 ± 5,31	0,34	20,43	<i>S. hispidus</i>	3	1,84 ± 0,90	0,80	2,40
<i>E. argenteus</i>	588	2,44 ± 4,47	0,01	47,33	<i>S. marina</i>	13	91,7 ± 100,05	2,91	275,65
<i>E. melanopterus</i>	217	1,06 ± 5,37	0,03	53,60	<i>Strongylura</i> sp.	18	3,08 ± 2,53	0,06	9,39
<i>Eucinostomus</i> sp.	11	0,04 ± 0,01	0,02	0,05	<i>S. timucu</i>	11	51,54 ± 28,21	9,87	84,58
<i>F. tabacaria</i>	3	12,74 ± 12,29	2,02	26,15	<i>S. tesselatus</i>	2	1,06 ± 0,27	0,87	1,25
<i>G. genidens</i>	16	59,92 ± 57,96	9,49	199,97	<i>S. elucens</i>	1	0,32	0,32	0,32
<i>H. clupeola</i>	1216	6,12 ± 4,25	0,84	34,80	<i>S. folletti</i>	3	1,98 ± 0,98	1,10	3,04
<i>H. unifasciatus</i>	113	15,76 ± 14,52	0,01	89,12	<i>S. pelagicus</i>	8	0,67 ± 1,09	0,05	3,32
Juvenil Engraulidae	391	0,10 ± 0,08	0,01	0,69	<i>S. foetens</i>	60	4,92 ± 5,3	0,13	27,03
Juvenil Sparidae	47	0,19 ± 0,03	0,14	0,24	<i>T. carolinus</i>	342	3,56 ± 4,74	0,12	30,75
<i>L. laevigatus</i>	1	38,78	38,78	38,78	<i>T. falcatus</i>	101	5,02 ± 4,10	0,04	24,27
<i>L. grossidens</i>	37	12,49 ± 8,91	1,03	37,21	<i>T. goodei</i>	27	21,41 ± 23,62	1,29	71,30
<i>M. americanus</i>	68	8,61 ± 43,08	0,03	281,30	<i>U. canosai</i>	4	3,20 ± 3,61	0,04	6,39
<i>M. littoralis</i>	57	1,94 ± 4,11	0,03	23,86	<i>U. coroides</i>	8	2,95 ± 1,61	0,46	5,22
<i>M. meeki</i>	11	0,47 ± 0,26	0,13	1,02	<i>U. lefroyi</i>	105	0,28 ± 0,28	0,01	1,61

A avaliação macroscópica das gônadas, realizada segundo a escala proposta por VAZZOLER (1981), evidenciou que a ictiofauna capturada nas praias é dominada por indivíduos juvenis.

Um total de 7.630 peixes foram avaliados quanto ao sexo e estágio de maturação gonadal. Nos peixes onde foi possível realizar a identificação do sexo, 1.066 indivíduos ou 5,78% das capturas, foram observados 44,2% de machos e 55,8% de fêmeas. Em 6.564 indivíduos não foi possível determinar o sexo. Um total de 91% das gônadas foram classificadas como imaturas (estádio A), 5% eram gônadas em maturação (estádio B), 3% eram maduras (estádio C) e apenas 1% estavam no estágio de desovadas (D) (Figura 13).

FIGURA 13: FREQUÊNCIA RELATIVA DE ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS (A: IMATURO; B: EM MATURAÇÃO; C: MADURO; D: DESOVADO) SEGUNDO VAZZOLER, 1981.



As espécies *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* foram as únicas que apresentaram todos os estádios de desenvolvimento gonadal ao longo dos doze meses de amostragem. Além destas, as espécies *A. rhomboidales*, *E. argenteus*, *H. clupeola*, *H. unifasciatus*, *L. grossidens*, *M. americanus* e *S. marina* apresentaram gônadas maduras na área de estudo, enquanto que as espécies *A. parva*, *C. edentulus* e *G. genidens* foram capturados com gônadas em estágio desovado. As demais espécies ocorreram somente nos estádios imaturos e em maturação (A e B) (Tabela 5).

TABELA 5: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTADIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES, CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS.

(CONTINUA)

Espécie	Estádio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	%
<i>A. lineatus</i>	A		2											0,03%
<i>A. vulpes</i>	A			1	1	1	5	1		6				0,20%
<i>A. lyolepis</i>	A									2	40			0,55%
<i>A. parva</i>	A	25		24	85			10		85	150	6	7	5,14%
	B			1	1							3		0,07%
	D			2						1				0,04%
<i>A. tricolor</i>	A	1		74	93	1		9	2	98	87		32	5,20%
	B				2									0,03%
<i>A. rhomboidalis</i>	C					1								0,01%
<i>A. ygraecum</i>	A		1										1	0,03%
	A	35	16	35	76	127	152	268	293	350	314	283	158	27,61%
<i>A. brasiliensis</i>	B	25	9	57	23	17	19	21	7	3	4	22	6	2,79%
	C		3	55	18	17	47	2		1				1,87%
	D			2	14		10	11	5	2				0,58%
<i>B. ronchus</i>	A				12	1								0,17%
<i>B. soporator</i>	B									2				0,03%
<i>C. hippos</i>	A											1		0,01%
<i>C. latus</i>	A										1			0,01%
	A	16		8	1									0,33%
<i>C. spixii</i>	B			9	1									0,13%
	C				3									0,04%
<i>C. parallelus</i>	A	1				1			1		1			0,05%
<i>C. undecimalis</i>	A										1			0,01%
	A					9				24	30	1		0,84%
<i>C. edentulus</i>	B					18		1						0,25%
	D					3								0,04%
<i>C. faber</i>	A	2						3	3	12	2	1	1	0,31%
<i>C. chrysurus</i>	A			41	27			4		15	1			1,15%
<i>C. arenaceus</i>	A		31	2				1						0,45%
<i>C. spilopterus</i>	A	18	3	3	12	2	2		1	6		3		0,66%
<i>C. shufeldti</i>	A										1			0,01%
<i>C. spinosus</i>	A	3	4	1		1		8	4	1				0,29%
<i>D. rhombeus</i>	A									9	4	1		0,18%
	B								1					0,01%
<i>E. crossotus</i>	A		9		1				1	3	2			0,21%
	A	15	16	2	1	2				192	62	58	7	4,65%
<i>E. argenteus</i>	B		1	1										0,03%
	C						1							0,01%
<i>E. melanopterus</i>	A		2		2				88	27	3	3	1	1,65%
<i>Eucinostomus sp.</i>	A								1				10	0,14%
<i>F. tabacaria</i>	A							1	2					0,04%
	A	1		2	6		1				2	1		0,17%
<i>G. genidens</i>	B				1									0,01%
	D			1										0,01%
	A	8	16	60	62	49	81	15	1	34	122	192		8,39%
<i>H. clupeiola</i>	B			1			3	7	1	4		1	1	0,24%
	C							1						0,01%
	A	1	5	2	1	1	19	1	4	3		29	1	0,88%
<i>H. unifasciatus</i>	B				2	4	16	3	2			15	2	0,58%
	C					2								0,03%

TABELA 5: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTADIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES, CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS.

(CONTINUAÇÃO)

Espécie	Estádio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	%
Juv. Engraulidae	A	6	14	7	3	5	29	59	35	37	2		33	3,01%
Juv. Sparidae	A					30								0,39%
	A	11											15	0,34%
<i>L. grossidens</i>	B			1	9									0,13%
	C					1								0,01%
<i>M. americanus</i>	A			1	27	6	4	6	3	15	3	1		0,87%
	C	1									1			0,03%
<i>M. littoralis</i>	A	1	3	6	8	8	1	11	5	9	1	1	2	0,73%
	B				1									0,01%
<i>M. meeki</i>	A			1					4	1				0,08%
	B								5					0,07%
<i>M. furnieri</i>	A	1		9	1									0,14%
<i>Mugil spp.</i>	A	20		45	44	46	67	210	144	195	171	60	8	13,25%
<i>Mycteroperca sp.</i>	A						1							0,01%
<i>O. saliens</i>	A	1		16	36	1		6	1	5	4	7		1,01%
<i>O. saurus</i>	A	1					1	1	5	5	5	7	3	0,37%
<i>O. oglinum</i>	A									1	4	1		0,08%
<i>P. orbignyanus</i>	B	1												0,01%
<i>P. platana</i>	A							5						0,07%
<i>P. corvinaeformis</i>	A				8					1	9			0,24%
<i>P. ramosus</i>	A								1		1			0,03%
<i>P. nudigula</i>	A		1	1	1									0,04%
<i>S. brasiliensis</i>	A								47		1			0,63%
<i>Scomberomorus sp.</i>	A								1					0,01%
<i>S. vomer</i>	A											3		0,04%
	A	6	28	6	1			10	25	63	8	7	3	2,06%
<i>S. greeleyi</i>	B	3	2	7	4	8	7	6	2		1			0,52%
	C			5	7	9	3	4						0,37%
	D	3		1					3	2	2	1		0,16%
	A		3		1				2	8	3	6		0,30%
<i>S. testudineus</i>	B	1	1				10	1			1			0,18%
	C	1	1			2	39	3						0,60%
	D	3	2						1		1			0,09%
<i>S. tome</i>	A							1						0,01%
<i>S. brasiliensis</i>	A				3									0,04%
<i>S. rastrifer</i>	A				5									0,07%
<i>S. stellifer</i>	A				16									0,21%
	B				1									0,01%
<i>S. hispidus</i>	A								2		1			0,04%
	A	2						1	2	1	1			0,09%
<i>S. marina</i>	B						1			1				0,03%
	C	1		1	1	1			1					0,05%
<i>Strongylura sp.</i>	A									4	12	1	1	0,24%
<i>S. timucu</i>	A			1							3		3	0,09%
	B					1			1		2			0,05%
<i>S. tessellatus</i>	A									1	1			0,03%
<i>S. elucens</i>	A							1						0,01%
<i>S. pelagicus</i>	A									2	1			0,04%
<i>S. foetens</i>	A	2	2	4			3	2	6	6	35			0,79%

TABELA 5: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESTADIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES, CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS.

(CONTINUAÇÃO)

Espécie	Estádio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	%
<i>T. carolinus</i>	A	6	1		1	1	50	82	37	59	37	18	5	3,89%
<i>T. falcatus</i>	A	12		13				1	16	13	11	26	9	1,32%
<i>T. goodei</i>	A	3			6			1	1	6	5	2	3	0,35%
<i>U. canosai</i>	A					2					2			0,05%
<i>U. coroides</i>	A				8									0,10%
<i>U. lefroyi</i>	A	2								31				0,43%

As espécies selecionadas, que apresentaram ao menos três, dos quatro estádios de maturação gonadal, foram avaliadas mensalmente para se compreender a estrutura reprodutiva destas na área de estudo.

Exemplares de *A. brasiliensis*, com gônadas nos estádios C e D estiveram presentes nas amostras entre julho e fevereiro, porém sendo mais freqüente entre os meses de agosto a novembro, com uma maior ocorrência de indivíduos imaturos no verão (Figura 14a). *H. chupeola* foi representada quase que exclusivamente por indivíduos imaturos (A) ou em maturação (B), com poucos exemplares maduros em dezembro de 2005. Observou-se um aumento de indivíduos em maturação entre a primavera e o verão, no período de novembro a janeiro, seguido pelo predomínio de indivíduos imaturos. Em maio de 2006, foi capturado um único indivíduo, no estádio B (Figura 14b).

Indivíduos de *S. greeleyi* em atividade reprodutiva foram capturados em todas as estações do ano, com um aumento de exemplares com gônadas maduras entre agosto e dezembro, e uma menor proporção de indivíduos imaturos durante este mesmo período. Logo após este período observou-se um aumento de exemplares desovados, entre janeiro e abril (Figura 14c).

Predominaram indivíduos imaturos em *E. argenteus*, com exemplares em maturação nos meses de junho e agosto e maduros somente em novembro (Figura 14d). O Engraulidae *A. parva* foi capturado em três estádios de maturação sendo os exemplares imaturos os mais abundantes. A presença de indivíduos em maturação foi registrada somente em agosto, setembro e abril,



com maior percentagem neste último mês. Os espécimes desovados, sempre com baixa ocorrência, foram restritos aos meses de agosto e fevereiro (Figura 14e).

A espécie *H. unifasciatus* esteve representada durante seis meses principalmente por exemplares imaturos e em maturação, sendo os indivíduos maduros ocorrentes somente em outubro. Nos demais meses (4) exemplares imaturos predominaram (Figura 14f). *S. testudineus* apresentou indivíduos desovados em junho, julho, janeiro e março. Indivíduos maduros ocorreram em grande quantidade no final da primavera e início do verão, porém também houve capturas destes no inverno. Os indivíduos imaturos foram mais abundantes nos meses de outono (Figura 14g).

FIGURA 14: PROPORÇÕES DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES AO LONGO DOS MESES DE AMOSTRAGEM NAS PRAIAS ESTUARINAS.

(Continua)

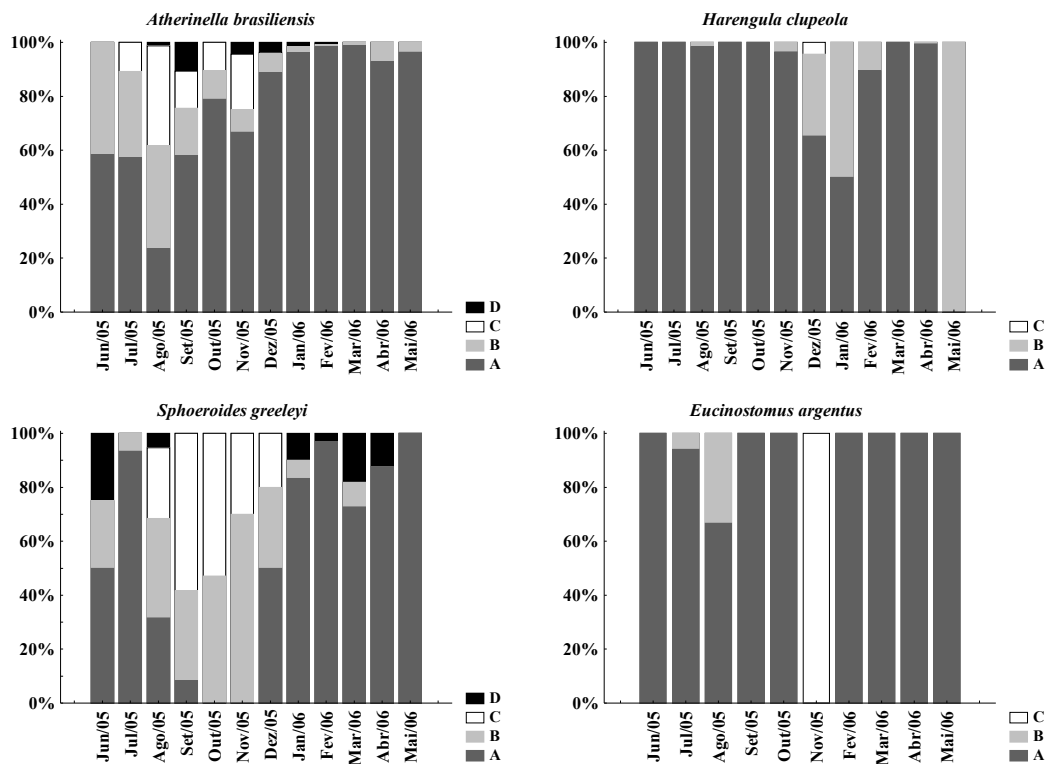
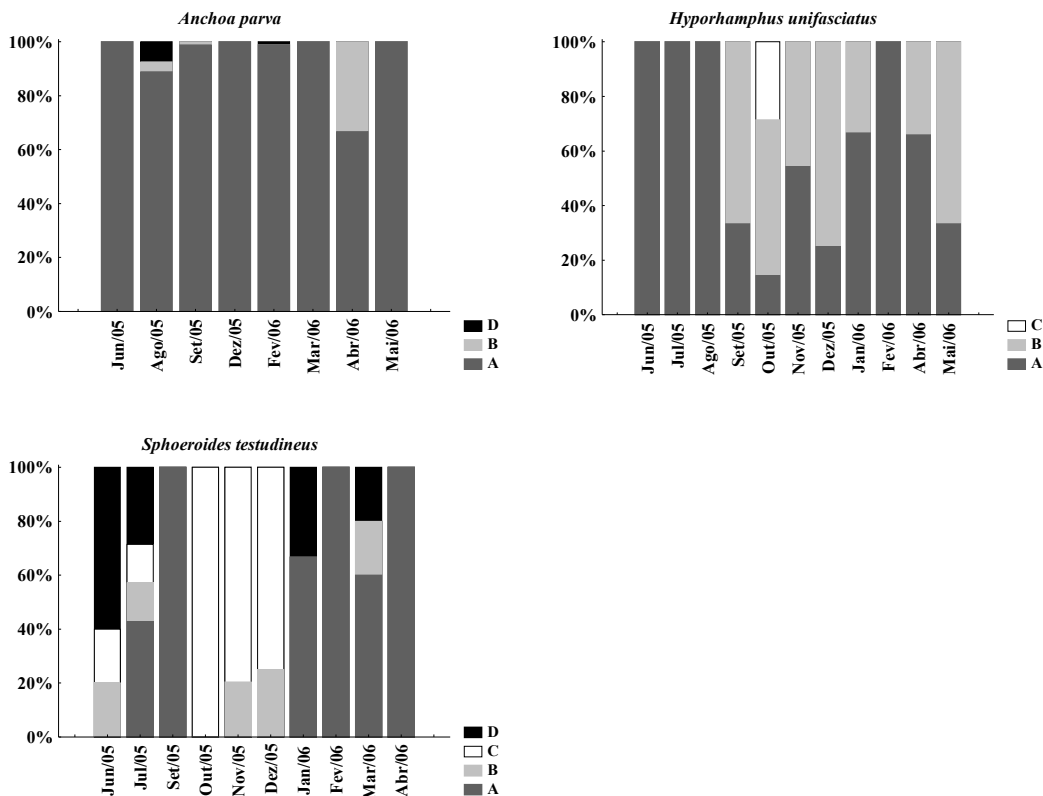


FIGURA 14: PROPORÇÕES DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES AO LONGO DOS MESES DE AMOSTRAGEM NAS PRAIAS ESTUARINAS

(Continuação)



#### 4.2.2. Variação Espaço-Temporal.

Os dados dos índices ecológicos, número de indivíduos (N), número de espécies (S), riqueza de Margalef (d), peso (P), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J') foram tratados através da análise de variância bifatorial (ANOVA) entre as praias, os meses e as praias e os meses (Tabela 6).

Quanto ao número de indivíduos todos os fatores analisados apresentaram diferenças significativas. As maiores capturas ocorreram durante os meses de fevereiro e março, enquanto as menores ocorreram nos meses de junho e julho. De uma forma geral os maiores valores do número de indivíduos capturados ocorreram nas praias Piaçaguera, Ilha das Cobras e Encantadas para todos os

meses estudados. No mês de agosto, Ilha das Cobras e Encantadas foram estatisticamente diferentes das demais praias. Em setembro, Ilha das Cobras e Coroinha diferiram estatisticamente dos outros pontos amostrais e, em outubro, a principal diferença foi observada entre Ilha das Cobras e as praias restantes. Devido principalmente a captura de *A. brasiliensis* e *Mugil* spp. nos meses de dezembro e janeiro a praia de Piaçaguera diferiu significativamente das demais praias. Europinha em março também mostrou diferenças estatísticas com quase todas as praias em todos os outros meses, exceto com Piaçaguera em dezembro e janeiro e, em fevereiro, com ela mesma, Ilha das Cobras e Coroinha.

A captura em peso mostrou diferenças significativas para todos os fatores avaliados. O teste *a posteriori* evidenciou que a praia de Europinha no mês de março foi significativamente distinta das demais devido à captura de um grande cardume de *C. edentulus*. Outras diferenças ocorreram nas praias de Europinha, Piaçaguera e Ilha das Cobras nos meses de dezembro, fevereiro, março e maio onde as médias foram significativamente maiores que nas demais praias. De uma forma geral os meses mais quentes registraram maiores valores médios que os meses mais frios.

Como o peso, a riqueza específica também foi significativamente diferente para todos os fatores avaliados. Dois picos foram evidenciados para este índice, um no mês de setembro e o outro nos meses de fevereiro e março. Em setembro o pico se deveu as praias de Europinha, Ilha das Cobras, Coroinha e Encantadas que se apresentaram significativamente distintas de Piaçaguera e Brasília neste mês e de todas as praias nos demais meses. Durante o segundo pico podemos destacar dois fatores: a diferença entre Ilha das Cobras das demais praias em fevereiro, e a diferença de Ilha das Cobras, Europinha, Piaçaguera, Coroinha e Brasília em março com os demais meses do ano.

TABELA 6: ANÁLISE DE VARIÂNCIA BIFATORIAL PARA OS ÍNDICES ECOLÓGICOS, NUMERO DE INDIVÍDUOS (N), PESO (P), RIQUEZA ESPECÍFICA (S), RIQUEZA DE MARGALEF (D), EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H').

Índice	GL	SQ	MQ	F	p
<b>Número de Indivíduos (N Logx+1)</b>					
Mês	11	104,24	9,48	13,59	p < 0,05
Praia	5	22,13	4,43	6,34	p < 0,05
Mês x Praia	55	116,23	2,11	3,03	p < 0,05
Erro	132	92,06	0,70		
<b>Peso (P Logx+1)</b>					
Mês	11	44,95	4,09	4,72	p < 0,05
Praia	5	27,85	5,57	6,43	p < 0,05
Mês x Praia	55	142,15	2,58	2,98	p < 0,05
Erro	132	114,37	0,87		
<b>Riqueza Específica (S)</b>					
Mês	11	589,72	53,61	13,53	p < 0,05
Praia	5	54,12	10,83	2,73	p < 0,05
Mês x Praia	55	416,70	7,58	1,91	p < 0,05
Erro	132	522,83	3,96		
<b>Riqueza de Margalef (d)</b>					
Mês	11	15,75	1,43	5,90	p < 0,05
Praia	5	2,25	0,45	1,85	p > 0,05
Mês x Praia	55	24,71	0,45	1,85	p < 0,05
Erro	132	32,02	0,24		
<b>Equitabilidade de Pielou (J' Logx+1)</b>					
Mês	11	0,89	0,08	3,04	p < 0,05
Praia	5	0,30	0,06	2,27	p > 0,05
Mês x Praia	55	2,26	0,04	1,54	p < 0,05
Erro	132	3,51	0,03		
<b>Diversidade de Shannon-Wiener (H' Logx+1)</b>					
Mês	11	1,844	0,168	3,603	p < 0,05
Praia	5	0,310	0,062	1,333	p > 0,05
Mês x Praia	55	3,618	0,066	1,414	p > 0,05
Erro	132	6,140	0,047		

A riqueza de Margalef apresentou diferenças significativas apenas entre o fator mês e mês *versus* praia. A praia de Brasília no mês de julho foi diferente das outras praias nos meses de verão e outono, onde a principal diferença ocorreu entre os meses de outubro, novembro e dezembro com os meses de fevereiro e

março, sendo as praias de Piaçaguera e Ilha das Cobras as que mais contribuíram para a diferença acima destacada.

A equitabilidade de Pielou não apresentou diferenças entre as praias, porém para os meses amostrais e a interação entre estes fatores foi significativamente distinta. As principais diferenças foram observadas para a praia de Piaçaguera e Ilha das Cobras no mês de outubro com as demais praias ao longo dos outros meses. Já nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro foram registradas diferenças entre Piaçaguera e Ilha das Cobras em relação aos outros pontos amostrais. Europinha se distinguiu das demais praias no mês de março e Encantadas nos meses de janeiro, março e maio.

O último índice avaliado, a diversidade de Shannon-Wiener, só apresentou diferença significativa entre os meses dos quais o mês de setembro foi diferente de praticamente todos os outros meses exceto fevereiro e abril. Maio foi distinto dos meses de junho, julho, setembro, fevereiro e abril, e fevereiro foi diferente dos meses outubro, novembro, dezembro e janeiro. As maiores diversidades registradas ocorreram em setembro e fevereiro e a menor em maio.

Através da análise de MDS procurou-se verificar as alterações espaciais da comunidade ictiíca inseridas no tempo e assim determinar os principais padrões estruturais encontrados nas praias estuarinas. Esta abordagem visa identificar a eficácia dos arrastos ao longo do período amostral (Figura 15).

FIGURA 15: MDS E CLUSTER PARA OS MESES AMOSTRAIS UTILIZANDO COMO ATRIBUTO A OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS (1 A 3: ARRASTOS; EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS).

(Continua)

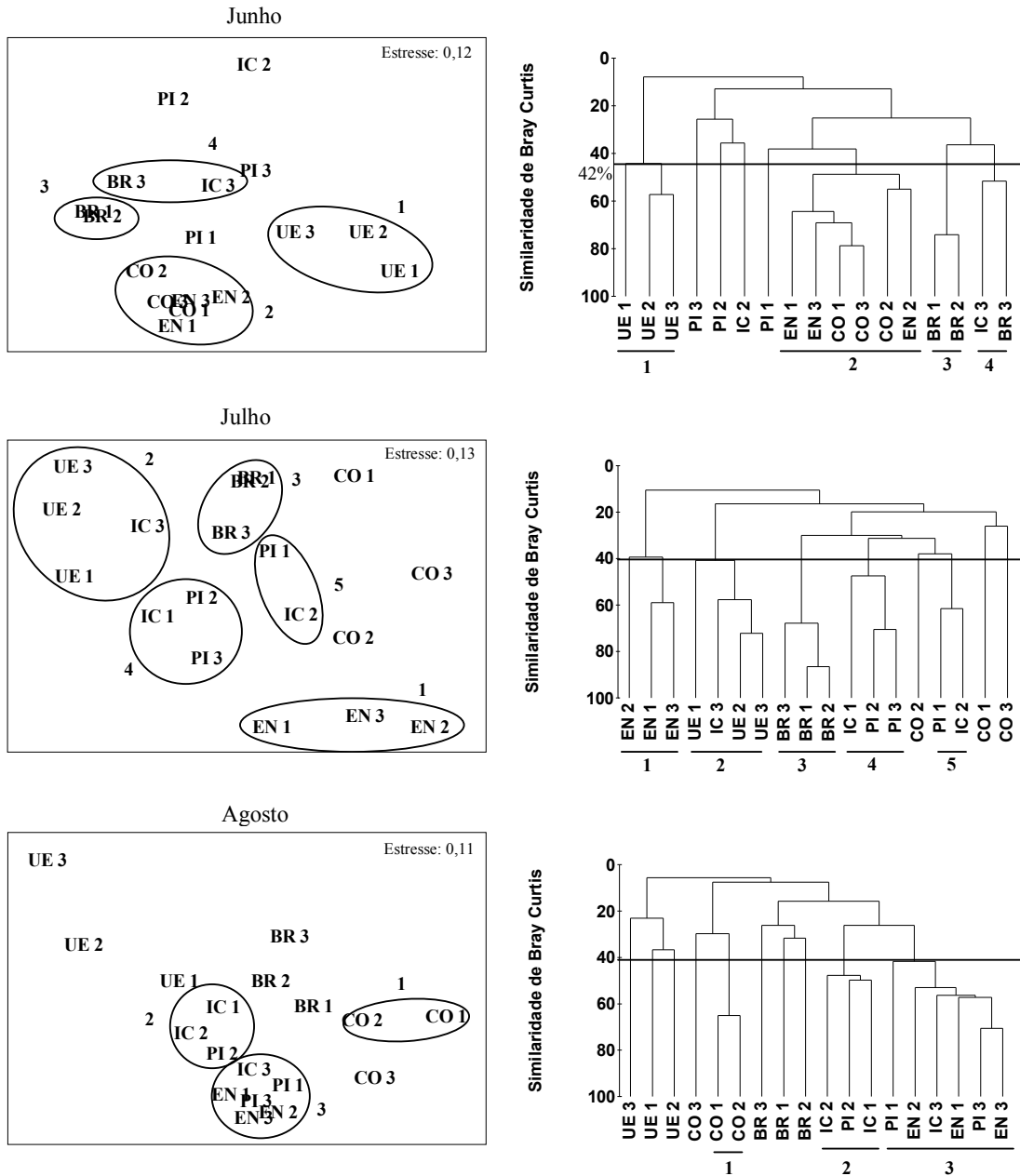


FIGURA 15: MDS E CLUSTER PARA OS MESES AMOSTRAIS UTILIZANDO COMO ATRIBUTO A OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS (1 A 3: ARRASTOS; EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS).

(Continuação)

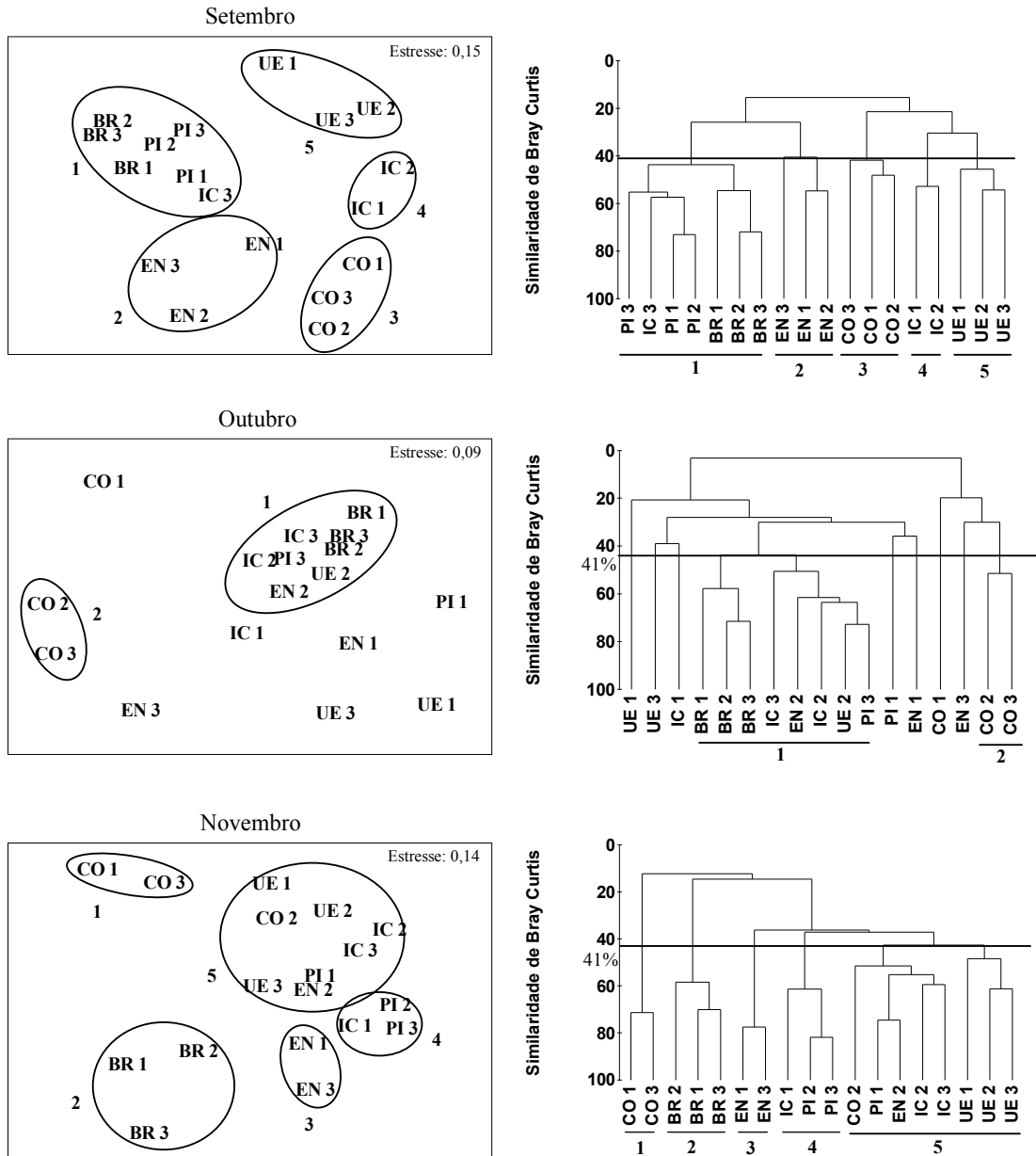


FIGURA 15: MDS E CLUSTER PARA OS MESES AMOSTRAIS UTILIZANDO COMO ATRIBUTO A OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS (1 A 3: ARRASTOS; EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS).

(Continuação)

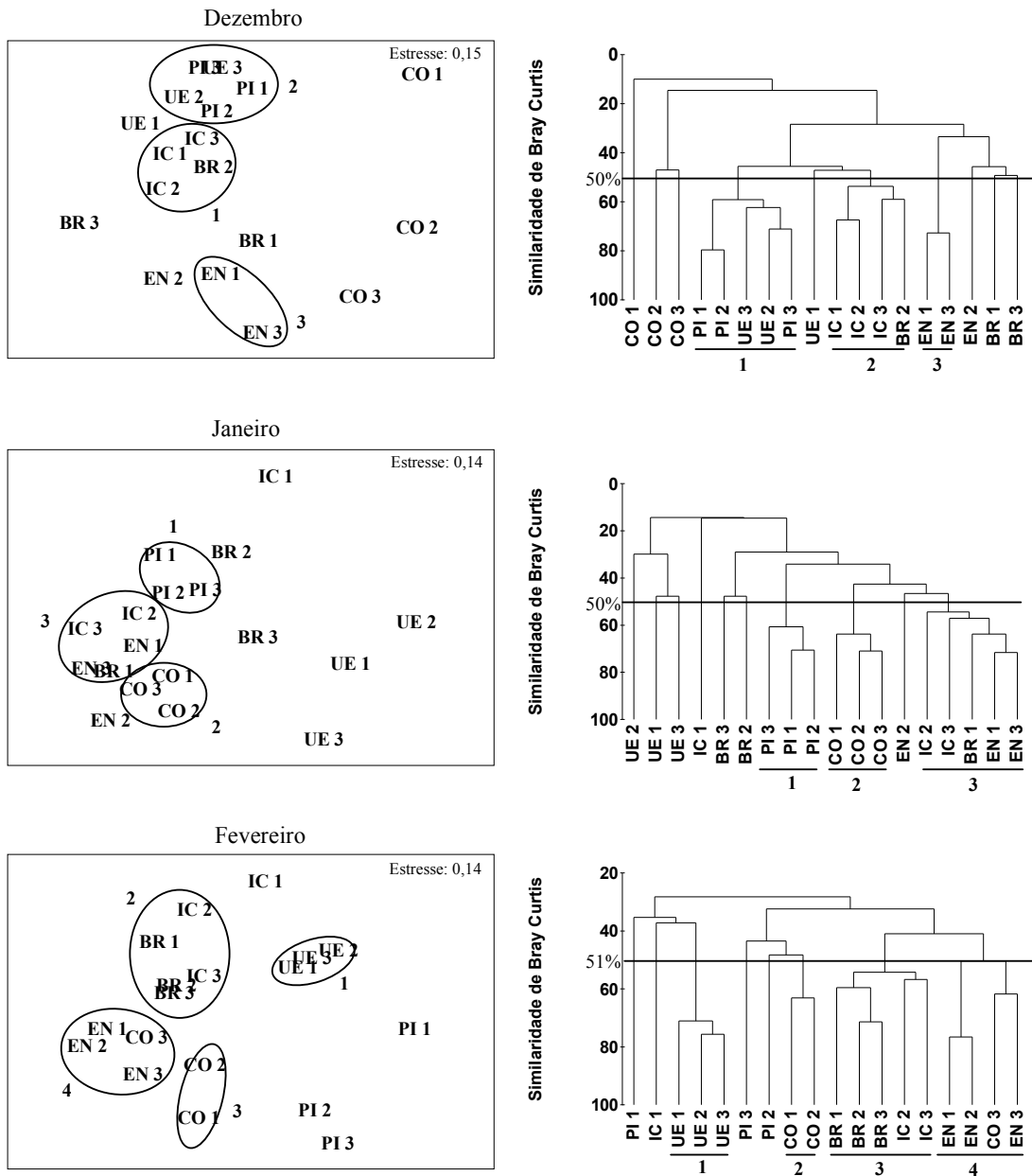
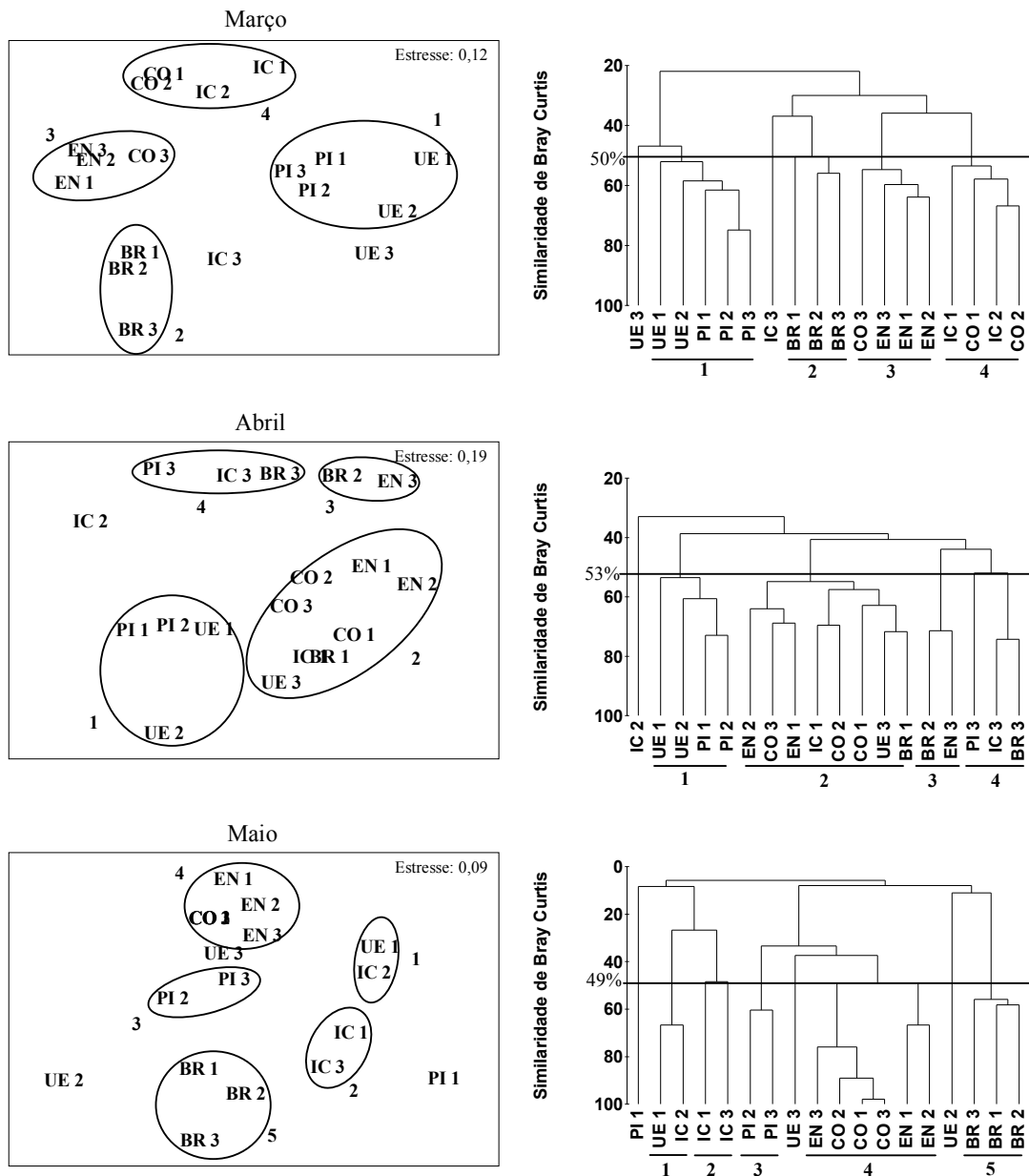




FIGURA 15: MDS E CLUSTER PARA OS MESES AMOSTRAIS UTILIZANDO COMO ATRIBUTO A OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NAS PRAIAS ESTUARINAS (1 A 3: ARRASTOS; EU: EUROPINHA, PI: PIAÇAGUERA, IC: ILHA DAS COBRAS, CO: COROINHA, BR: BRASILIA, EM: ENCANTADAS).

(Conclusão)



No mês de junho, ao nível de 42% similaridade foram formados quatro agrupamentos. O primeiro grupo, formado pelos três arrastos da praia de

Europinha, se deu devido a ocorrência de *Mugil* spp., *C. spilopterus* e *A. parva*, as duas últimas exclusivas desta praia neste mês. O segundo grupo foi formado pelos arrastos das praias Coroinha e Encantadas, e devem sua formação a capturas relativamente altas de *A. brasiliensis* neste mês. O terceiro grupo reuniu o primeiro e segundo arrastos da praia de Brasília pela captura principalmente de *E. argenteus* e *T. carolinus* e secundariamente *A. brasiliensis*, *S. foetens* e *S. greeleyi*. O quarto grupo formado pelo terceiro arrasto das Ilha das Cobras e Brasília foi formado pela captura de juvenis de Engraulidae e *A. brasiliensis* (Tabela 7).

TABELA 7: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JUNHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo				Entre Grupos						
	I	II	III	IV	IxII	IxIII	IxIV	IixIII	IixIV	IIIxIV	
	48,5	57,2	74,2	51,6	93,5	92,8	87,7	77,8	74,2	63,59	
	Espécies				Espécies						
	Contribuição (%)				Contribuição (%)						
Junho	<i>C. spinosus</i>	39			<i>C. spinosus</i>	17,4	14	14,9			
	<i>A. parva</i>	22			<i>A. parva</i>	14,5	11,9	12,65			
	<i>Mugil</i> spp.	20,7			Juv. Engraulidae			10,9		19,9	17,9
	<i>C. spixii</i>	11,6			<i>C. spixii</i>	12,3	10	10,6			
	<i>A. brasiliensis</i>		93,1	15,2	34,5	<i>A. brasiliensis</i>	16,2		18,2	13,3	
	<i>E. argenteus</i>			30,3	21,8	<i>H. clupeiola</i>				13,5	12,7
	<i>S. foetens</i>			15,2		<i>E. argenteus</i>		10,8	23,3	12,6	10,6
	<i>S. greeleyi</i>			15,2		<i>T. carolinus</i>			11,8		14,2
	Juv. Engraulidae				43,6	<i>S. greeleyi</i>			10,5		
	<i>T. carolinus</i>			24							

Cinco grupos foram formados ao nível de 40% de similaridade no mês de julho. A ocorrência de *E. argenteus* nos três arrastos da praia de Encantadas caracterizou a formação do grupo 1. O padrão de ocorrência de *C. arenaceus* agrupou a praia de Europinha com o arrasto três de Ilha das Cobras. O terceiro grupo foi formado pela captura das espécies: *E. crossotus*, *S. greeleyi*, *S. testudineus* e *C. arenaceus* em Brasília. O quarto grupo, formado pela contribuição de *A. brasiliensis* e *S. greeleyi*, reuniu assim os dois últimos arrastos de Piaçaguera e o primeiro de Ilha das Cobras. Já o primeiro arrasto de Piaçaguera e o segundo de Ilha das Cobras se agruparam pela captura de *S. greeleyi* (Tabela 8).

TABELA 8: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JULHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	IV	V
	Similaridade (%)		46	51,7	74,1	55,1
Julho	Espécies	Contribuição (%)				
	<i>C. arenaceus</i>		100	19,9		
	<i>S. greeleyi</i>			23,7	41,2	100
	<i>A. brasiliensis</i>				52	
	<i>E. crossotus</i>	14,2		25,4		
	<i>S. testudineus</i>			19,9		
	<i>E. argenteus</i>	74,8				
	<i>H. unifasciatus</i>	11				

	Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IxV	IIxIII	IIxIV	IIxV	IIIxIV	IIIxV	IVxV
	Dissimilaridade (%)		98,8	88,5	87,9	90,6	75,5	73,8	93,9	70,13	64,4
Julho	Espécies	Contribuição (%)									
	<i>S. greeleyi</i>		12,3	17	29,1	15,1	22,1	34,4		18,7	13,8
	<i>C. arenaceus</i>	24,6				17,3	21,6	32		14,4	15,2
	<i>A. brasiliensis</i>			17,1			30,4		26,6		36,3
	<i>E. crossotus</i>					20,7			17,1	22,9	
	<i>S. testudineus</i>		10,3			15,1			12,4		
	<i>E. argenteus</i>	24,8	20,8	20,8	20,1						
	<i>H. unifasciatus</i>	10,6			10,9						

O primeiro dos três grupos, formados no mês de agosto a uma similaridade de 40%, ocorreu devido a presença de *C. chrysurus* e *O. saliens* nos dois primeiros arrastos de Coroinha, sendo estas espécies exclusivos desta captura neste mês. O grupo 2 reuniu o segundo arrasto de Piaçaguera e os dois primeiros arrastos de Ilha das Cobras, com contribuição de *A. tricolor*, *A. parva* e *S. greeleyi*. O grupo 3, formado pela presença e abundância de *A. brasiliensis* e *H. clupeola* inclui os arrastos um e três de Piaçaguera, o terceiro de Ilha das Cobras e a praia de Encantadas (Tabela 9).

TABELA 9: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE AGOSTO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	Entre Grupos	IxII	IxIII	IIxIII
	Similaridade (%)		65,1	48,4	51,6	Dissimilaridade (%)	97,5	93,9
Agosto	Espécies	Contribuição (%)			Espécies	Contribuição (%)		
	<i>A. brasiliensis</i>			68,7	<i>A. brasiliensis</i>	15,1	20,8	16,8
	<i>H. clupeola</i>			19,7	<i>A. tricolor</i>			16,6
	<i>A. parva</i>		32,3		<i>A. parva</i>	10,8		13,4
	<i>S. greeleyi</i>		24,3		<i>Mugil spp.</i>			10,1
	<i>C. chrysurus</i>	51,4			<i>C. chrysurus</i>	16,9	2,7	
	<i>O. saliens</i>	48,6			<i>O. saliens</i>	12,2	16,4	
	<i>A. tricolor</i>		32,7		<i>H. clupeola</i>		12,2	

Os arrastos do mês de setembro formaram cinco grupos a um nível de similaridade de 40%. O padrão de ocorrência das espécies *A. brasiliensis* e *S. greeleyi* contribuíram para formação do primeiro grupo, reunindo o arrasto três da Ilha das Cobras e as praias Piaçaguera e Brasília. O segundo grupo apresentou contribuição de diversas espécies, sendo as principais *U. coroides*, *M. littoralis* e *A. brasiliensis*. O grupo três foi formado pelos arrastos da praia de Coroinha devido a captura exclusiva de *O. saliens* e outras espécies como *Mugil spp.* e *H. clupeola*. O quarto grupo reúne os dois primeiros arrastos de Ilha das Cobras principalmente devido a ocorrência dos engraulídeos *A. parva* e *A. tricolor*. O grupo 5 é formado pela praia de Europinha, na qual registrou-se a captura de *A. parva* e exclusivamente, para este mês, *C. spixii* e *S. stellifer*, sendo a captura do último, única (Tabela 10).

TABELA 10: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE SETEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

		<b>Grupo</b>				
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Similaridade (%)		50,4	45,3	43,8	52,8	48,5
Espécies		<i>Contribuição (%)</i>				
<b>Setembro</b>	<i>S. stellifer</i>					22,1
	<i>C. spixii</i>					16,8
	<i>A. tricolor</i>				46,5	15,3
	<i>A. parva</i>				42,4	14,3
	<i>A. brasiliensis</i>	72,5	17,7			
	<i>S. greeleyi</i>	10,2				
	<i>S. rastrifer</i>				11,1	
	<i>O. saliens</i>			42,4		
	<i>Mugil spp.</i>			15,1		
	<i>H. clupeola</i>		16,2	12,8		
	<i>U. coroides</i>		17,7			
	<i>M. littoralis</i>		16,1			
	<i>T. goodei</i>		12			

		<b>Entre Grupos</b>									
		<b>IxII</b>	<b>IxIII</b>	<b>IxIV</b>	<b>IxV</b>	<b>IIxIII</b>	<b>IIxIV</b>	<b>IIxV</b>	<b>IIIxIV</b>	<b>IIIxV</b>	<b>IVxV</b>
Dissimilaridade (%)		74,2	87,2	90,1	82,3	79,14	79,2	83,61	71,8	83,1	69,6
Espécies		<i>Contribuição (%)</i>									
<b>Setembro</b>	<i>A. brasiliensis</i>	11,2	16,6	16,4	12,7						
	<i>A. tricolor</i>			18,7	12,3		13,08		16,3		10,8
	<i>S. stellifer</i>				12						10,8
	<i>A. parva</i>			19,4			16,84		11,9		15,6
	<i>O. saliens</i>		15,5			14			14,8	13,9	
	<i>H. clupeola</i>	15,1					10,85	11,6			

O mês de outubro apresentou apenas a formação de dois grupos na similaridade de 41%. O primeiro formado pela praia de Brasília, segundo e

terceiro arrastos de Ilha das Cobras, segundo arrasto de Encantadas e Europinha e terceiro arrasto de Piaçaguera, tiveram em comum grande abundância de *A. brasiliensis*. O grupo 2, formado pela contribuição de *H. clupeola* e *M. littoralis*, reuniu o segundo e terceiro arrastos de Coroinha (Tabela 11).

TABELA 11: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JUNHO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

Outubro	Grupo	I	II	Entre Grupos	IxII
	Similaridade (%)	51,1	51,5	Dissimilaridade (%)	96,62
Espécies	Contribuição (%)		Espécies	Contribuição (%)	
<i>A. brasiliensis</i>	88,5		<i>A. brasiliensis</i>	27,8	
<i>H. clupeola</i>	73,7		<i>H. clupeola</i>	26,5	
<i>M. littoralis</i>	26,2		<i>M. littoralis</i>	13,3	

A um nível de similaridade de 41%, o mês de novembro apresentou cinco grupos. O primeiro foi formado pelas ocorrências de *S. testudineus* e *S. greeleyi*, reuniram o primeiro e o terceiro arrasto de Coroinha. O segundo grupo foi formado pela presença exclusiva de *A. vulpes* e juvenis de Engraulidae nos arrastos de Brasília. O primeiro e terceiro arrastos de Encantadas foram reunidos no grupo 3 devido a alta captura de *H. clupeola* e secundariamente de *A. brasiliensis* e *H. unifasciatus*. O grupo 4 teve contribuição da captura de *A. brasiliensis* e *Mugil* spp, e foi formado pelo primeiro arrasto de Ilha das Cobras e os dois últimos arrastos de Piaçaguera. O último grupo foi formado pela captura massiva de *A. brasiliensis* e secundariamente por *T. carolinus*, presentes na praia de Europinha, arrastos dois e três de Ilha das Cobras e segundo arrasto de Coroinha, Piaçaguera e Encantadas (Tabela 12).

TABELA 12: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE NOVEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

		Grupo	I	II	III	IV	V
Novembro	Similaridade (%)		71,4	62,3	77,5	68,1	48,5
	Espécies	Contribuição (%)					
	<i>A. brasiliensis</i>				15,5	55,3	80,6
	<i>T. carolinus</i>						11,1
	<i>Mugil spp.</i>					35,8	
	<i>S. testudineus</i>	63,9					
	<i>S. greeleyi</i>	36,1					
	Juv. Engraulidae			51,6			
	<i>A. vulpes</i>			18,3			
	<i>H. clupeola</i>					59,1	
<i>H. unifasciatus</i>					15,5		

		Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IxV	IIxIII	IIxIV	IIxV	IIIxIV	IIIxV	IVxV
Novembro	Dissimilaridade (%)		86,7	94,9	95,7	83,2	79,9	83,27	87,5	63,6	63,6	62,8
	Espécies	Contribuição (%)										
	<i>Mugil spp.</i>				25,8			24,2		29,7		36
	<i>A. brasiliensis</i>			10,8	28,1	28,1	11,2	28,9	22,5	21,8	11,3	17,7
	<i>H. clupeola</i>			35,5			37,2			25,8	46,3	11
	<i>T. carolinus</i>					12,3			10,1		10,4	10,5
	<i>S. testudineus</i>	26,2		18,4	15,5	25,9						
	<i>S. greeleyi</i>					13,5						
	Juv. Engraulidae	25,7					18,8	15,6	22,6			
	<i>H. unifasciatus</i>			11,9							12,8	

Formaram-se três grupos a um nível de similaridade de 50% no mês de dezembro. O grupo 1 foi formado por forte contribuição das espécies *A. brasiliensis* e *Mugil spp.*, e em menor escala por juvenis de Engraulidae, agrupando as praias mais internas: Piaçaguera e o segundo e terceiro arrastos de Europinha. O grupo 2 foi formado pela praia de Ilha das Cobras e o segundo arrasto de Brasília, sendo *A. brasiliensis* e secundariamente por *Mugil spp.* as principais responsáveis pelo agrupamento. O grupo 3 foi formado pelo primeiro e terceiro arrasto de Encantadas devido as capturas de *T. carolinus* e *M. littoralis* (Tabela 13).

TABELA 13: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE DEZEMBRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	Entre Grupos	IxII	IxIII	IIXIII
	Similaridade (%)		62,9	56,9	72,7	Dissimilaridade (%)	54	78,9
Dezembro	Espécies	Contribuição (%)			Espécies	Contribuição (%)		
	<i>A. brasiliensis</i>	46,1	69,1		<i>Mugil</i> spp.	22,1	19,3	
	<i>Mugil</i> spp.	39,8	19,1		Juv. Engraulidae	13,5		
	Juv. Engraulidae	11			<i>A. brasiliensis</i>	11,6	18,8	21,7
	<i>T. carolinus</i>			44,2	<i>T. carolinus</i>		17,3	19,6
	<i>M. littoralis</i>			18,6	<i>M. littoralis</i>			11,5

O mês de janeiro também apresentou três grupos formados a um nível de similaridade de 50%. O primeiro grupo foi formado pela contribuição de várias espécies, dentre as quais as principais foram *A. brasiliensis* e *E. melanopterus*, agrupando as amostras da praia de Piaçaguera. O segundo grupo reuniu os arrastos da praia de Coroinha devido a presença de *A. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *T. carolinus* e *S. greeleyi*. E o terceiro grupo, formado pela dois últimos arrastos de Ilha das Cobras, primeiro arrasto de Brasília e primeiro e terceiro arrastos de Encantadas, ocorreu segundo a captura de *A. brasiliensis* e *T. falcatus*, a última exclusiva destes arrastos neste mês (Tabela 14).

TABELA 14: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE JANEIRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	Entre Grupos	IxII	IxIII	IIXIII
	Similaridade (%)		63,9	66,1	58,8	Dissimilaridade (%)	65,1	64,4
Janeiro	Espécies	Contribuição			Espécies	Contribuição		
	<i>A. brasiliensis</i>	29,9	36,9	75,8	<i>E. melanopterus</i>	21,5	20,9	
	<i>E. melanopterus</i>	27,8			<i>Mugil</i> spp.	12,3	15,9	
	<i>Mugil</i> spp.	15			<i>A. brasiliensis</i>	11	10,4	14,2
	<i>M. meeki</i>	10,2			<i>S. brasiliensis</i>	14,8		24,4
	<i>T. falcatus</i>			15,2	<i>T. carolinus</i>			11,8
	<i>S. brasiliensis</i>		24,7		<i>T. falcatus</i>			10,9
	<i>T. carolinus</i>		21,1					
	<i>S. greeleyi</i>		11,7					

Em fevereiro o nível de similaridade foi definido em 51% e os arrastos foram agrupados em quatro grupos distintos. O grupo 1 reuniu apenas a praia de Europinha, sendo os engraulídeos, *A. tricolor*, *A. parva* e *A. brasiliensis*, os

responsáveis pela formação do mesmo. O grupo 2 reuniu os dois primeiros arrastos de Coroinha devido a contribuição principal de *A. brasiliensis* e *Mugil* spp., e secundariamente *T. carolinus*. O terceiro grupo também apresentou uma alta ocorrência de *A. brasiliensis* e secundariamente de *E. argenteus* e *S. greeleyi*, agrupando assim a praia de Brasília e o segundo e terceiro arrastos de Ilha das Cobras. A captura de *A. brasiliensis* e *T. carolinus* e em menor proporção *E. argenteus* no terceiro arrasto de Coroinha e na praia de Encantadas resultou na formação do grupo 4 (Tabela 15).

TABELA 15: SIMILARIDADE DE PORCENTAGENS (SIMPER) PARA O MÊS DE FEVEREIRO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	IV	Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IIxIII	IIxIV	IIIxIV
		Similaridade (%)	72,5	63,1	57,2	56,6	Dissimilaridade (%)	74,1	64,2	72	58,4	57,4
	Espécies	Contribuição (%)				Espécies	Contribuição (%)					
Fevereiro	<i>A. tricolor</i>	25,5				<i>A. tricolor</i>	14,4	17,6	18,2			
	<i>A. brasiliensis</i>	23,4	33,7	39,3	42	<i>A. parva</i>	13,9	16,7	17,5			
	<i>A. parva</i>	22,4				<i>Mugil</i> spp.	17,			25,7	29,6	
	<i>E. argenteus</i>	16,3		28,1	11,3	<i>E. argenteus</i>				10,8		10,5
	<i>S. greeleyi</i>			12,5		<i>T. carolinus</i>			10,9			12,8
	<i>Mugil</i> spp.		35,1			<i>S. greeleyi</i>						10,5
	<i>T. carolinus</i>		12,5		34,8							

Para o mês de março, o nível de similaridade foi definido em 50% no qual houve a formação de quatro grupos. O primeiro grupo reuniu o primeiro e segundo arrastos de Europinha e a praia de Piaçaguera. As espécies que mais contribuíram para a sua formação foram os engraulídeos *A. parva* e *A. tricolor*, e as espécies *Mugil* spp. e *E. argenteus*. O segundo grupo foi formado pela praia de Brasília devido principalmente a ocorrência de *A. brasiliensis* e *S. foetens*. O grupo 3 reuniu a praia de Encantadas ao terceiro arrasto de Coroinha devido a captura em massa de cardumes de *A. brasiliensis*. O último grupo formado pelos dois primeiros arrastos de Coroinha e Ilha das Cobras se deu devido a contribuição principal de *H. clupeola* e secundária de *A. brasiliensis* (Tabela 16).



TABELA 16: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE MARÇO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	IV	Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IIXIII	IIXIV	IIIXIV
		Similaridade (%)	58,1	52,2	57,9	57,1	Dissimilaridade (%)	80,9	80,1	73,8	66	74,9
Março	Espécies	Contribuição (%)				Espécies	Contribuição (%)					
	<i>Mugil</i> spp.	28,1				<i>H. clupeiola</i>			15,9		24,9	25,1
	<i>A. parva</i>	22,2				<i>Mugil</i> spp.	16,8	15,8	15,1			
	<i>E. argenteus</i>	12,6				<i>A. parva</i>	15,4	14,6	10,8		10,5	11,4
	<i>A. tricolor</i>	17,2				<i>A. tricolor</i>	10,8	11,2	10,7			
	<i>H. clupeiola</i>				45,8	<i>A. brasiliensis</i>		11,5		25,9		12,9
	<i>A. brasiliensis</i>		41,9	83,9	35,1	<i>S. foetens</i>	10,2			15,5	14,5	
	<i>S. foetens</i>		47,6			<i>T. carolinus</i>				10,8		

Ao nível de similaridade de 53%, o mês de abril apresentou também a formação de quatro grupos distintos. O grupo 1 reuniu os dois primeiros arrastos das praias mais internas, Europinha e Piaçaguera, tendo a captura de *Mugil* spp. e secundariamente *E. argenteus* e *A. brasiliensis* como principais responsáveis pela formação do mesmo. O grupo 2 reuniu a praia de Coroinha, os dois primeiros arrastos de Encantadas, o arrasto um de Ilha das Cobras e o terceiro de Europinha, através da captura comum das espécies *H. clupeiola* e *A. brasiliensis* em todos os arrastos citados. O grupo 3 formado pelo segundo arrasto de Brasília e o terceiro de Encantadas teve a espécie *A. brasiliensis* como principal contribuinte para formação deste grupo, seguida de *T. falcatus* e *T. carolinus*. Os terceiros arrastos de Piaçaguera, Ilha das Cobras e Brasília formaram o grupo 4, onde a captura de grandes cardumes da espécie *A. brasiliensis* e em menor proporção *E. argenteus* contribuíram para a formação deste agrupamento (Tabela 17).

TABELA 17: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE ABRIL INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

	Grupo	I	II	III	IV	Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IIXIII	IIXIV	IIIXIV
		Similaridade (%)	59,1	57,8	71,3	59,4	Dissimilaridade (%)	60,8	65,8	61,8	57,9	60,3
Abril	Espécies	Contribuição (%)				Espécies	Contribuição (%)					
	<i>Mugil</i> spp.	31,2				<i>H. clupeiola</i>	20,8	12,9	10,5	26,1	37,5	
	<i>E. argenteus</i>	23,5			26,4	<i>Mugil</i> spp.	17	16,6	27,1			
	<i>A. brasiliensis</i>	22,7	45,2	46	73,5	<i>A. brasiliensis</i>	11,4	16,4	12,7			15,3
	<i>S. greeleyi</i>	10,1				<i>H. unifasciatus</i>				10,7		13,9
	<i>H. clupeiola</i>		45,6			<i>T. carolinus</i>				12,9		16,8
	<i>T. falcatus</i>			16,4		<i>T. falcatus</i>						16,5
	<i>T. carolinus</i>			13		<i>O. saurus</i>						10,3

No mês de maio houve a formação do cinco grupos com um nível de similaridade de 49%. O grupo 1 reuniu os arrastos um de Europinha e dois de Ilha das Cobras através da captura comum de *Mugil* spp. nestes arrastos. O segundo grupo reuniu o primeiro e o terceiro arrastos de Ilha das Cobras, com alta contribuição de *Eucinostomus* sp e em menor proporção *Mugil* spp. O grupo 3 juntou o segundo e terceiro arrastos de Piaçaguera, devido a presença de *A. brasiliensis*, Juvenil de Engraulidae, *Eucinostomus* sp. e *E. argenteus*. O grupo 4 foi formado praticamente pela contribuição de *A. brasiliensis* e reuniu as praias de Coroinha e Encantadas. O quinto grupo reuniu a praia de Brasília devido a ocorrência nas amostras das espécies *L. grossidens* e *A. tricolor* (Tabela 18).

TABELA 18: SIMILARIDADE DE PERCENTAGENS (SIMPER ) PARA O MÊS DE MAIO INDICANDO QUAIS ESPÉCIES CONTRIBUÍRAM PARA A SIMILARIDADE E DISSIMILARIDADE ENTRE OS GRUPOS.

		Grupo	I	II	III	IV	V
		Similaridade (%)	66,6	48,2	60,4	64,2	56,6
		Espécies	Contribuição (%)				
Maio	<i>Mugil</i> spp.	100	33,3				
	<i>A. brasiliensis</i>				36,7	96,7	
	Juv.engraulidae				31,6		
	<i>Eucinostomus</i> sp.		66,6		15,8		
	<i>E. argenteus</i>				15,8		
	<i>L. grossidens</i>						49,6
	<i>A. tricolor</i>						44,5

		Entre Grupos	IxII	IxIII	IxIV	IxV	IIxIII	IIxIV	IIxV	IIIxIV	IIIxV	IVxV
		Dissimilaridade (%)	73,2	96	93,3	93,9	78,7	95,5	93,7	66,7	88,5	91,2
		Espécies	Contribuição (%)									
Maio	Juv. Engraulidae			35,1			30,8			34	24	
	<i>A. brasiliensis</i>			25,7	63,4		22,6	39,4		17,3		31,8
	<i>Eucinostomus</i> sp.	36,5		13				15,9	14,7	12,6	14,8	
	<i>T. falcatus</i>	21,6										
	<i>A. ygraecum</i>	10,5										
	<i>S. greeleyi</i>	10,5										
	<i>T. falcatus</i>							10,1				
	<i>A. tricolor</i>					31,5			21,6		17,7	20,7
	<i>L. grossidens</i>					28,6			19,1		15,4	18,3

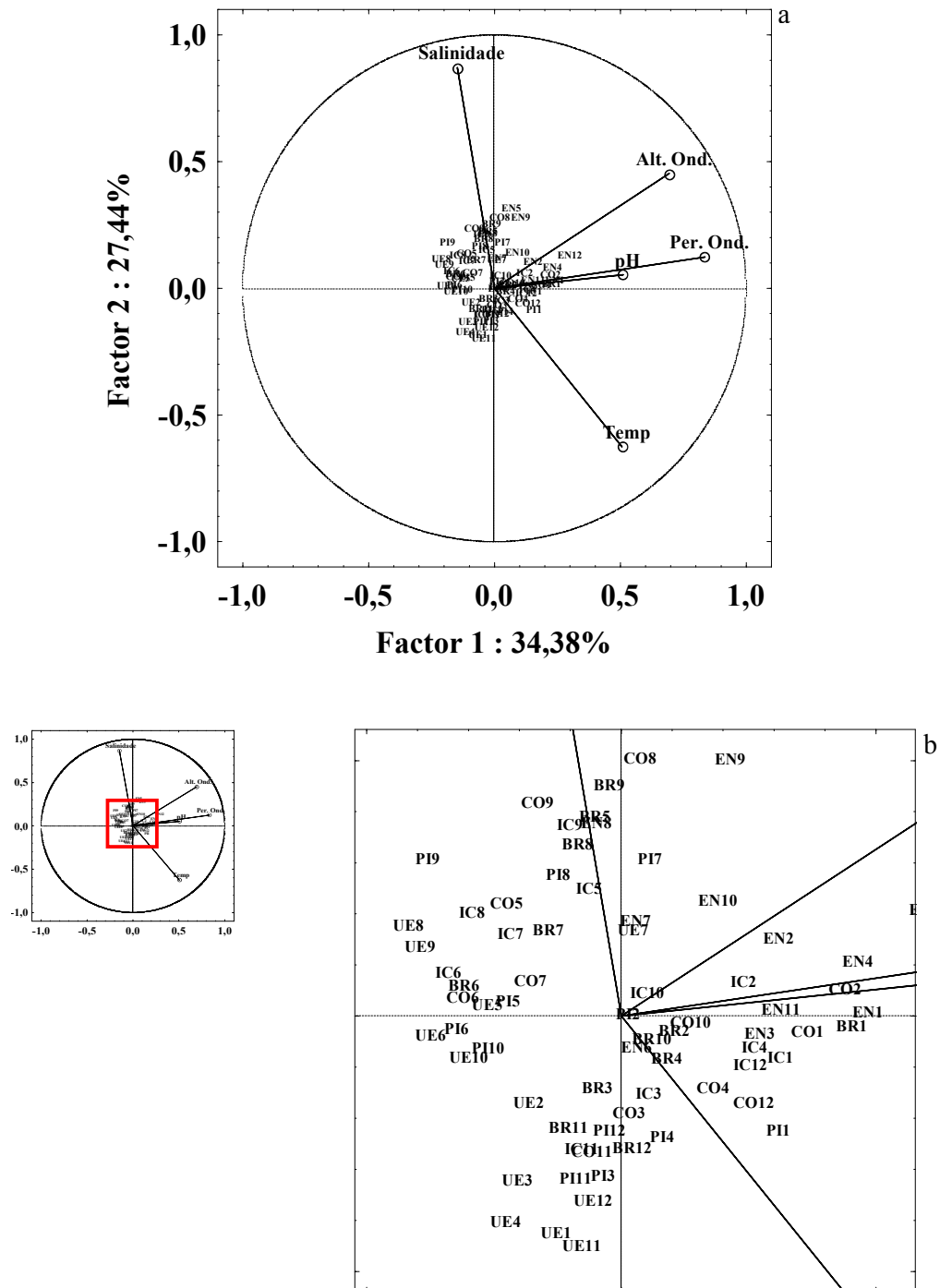
Para se compreender a influência dos parâmetros ambientais sobre a ictiofauna das praias estuarinas, os dados ambientais mensurados foram confrontados através da análise dos componentes principais, com as amostras agrupadas por mês e praia.

A análise explicou 61,82% da variabilidade dos dados, sendo que o primeiro eixo foi responsável por 34,38% da explicação desta variabilidade e o segundo eixo responsável por 27,44% (Figura 16a).

Em linhas gerais a praia de Europinha mostrou uma tendência em se isolar das demais praias, e foi correlacionada negativamente aos vetores de Altura de Onda, Período de onda e pH, apresentando os menores valores destas variáveis, enquanto que a praia de Encantadas correlacionou-se positivamente, apresentando os maiores valores de altura e período de ondas.

As amostras de Ilha das Cobras nos meses de setembro e maio, Brasília em agosto, setembro e maio, Encantadas e Piaçaguera no mês de agosto e Coroinha em setembro apresentaram relação positiva com os maiores valores de salinidade. Encantadas nos meses de outubro e fevereiro e Ilha das Cobras em Outubro apresentaram forte relação com o vetor Altura de onda, também apresentando registros elevados deste fator. O vetor do período de onda apresentou maiores correlações das amostras de Encantadas nos meses de dezembro e abril, e Ilha das Cobras e Coroinha em fevereiro, onde foram registrados os maiores períodos de onda ao longo dos meses amostrais. O pH apresentou relação com as amostras de Coroinha em outubro e fevereiro e Encantadas em novembro e janeiro, com os maiores valores registrados. E o vetor temperatura se relacionou apenas com duas amostras, a praia de Encantadas no mês de junho com a menor temperatura e Brasília no mês de outubro e abril com o menor e maior valor naquele mês respectivamente (Figura 16 b)

FIGURA 16: ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) PARA AS AMOSTRAS COLETADAS NAS SEIS PRAIAS ESTUARINAS AO LONGO DOS DOZE MESES DE COLETA, TENDO COMO ATRIBUTOS OS VALORES DOS PARÂMETROS ABIÓTICOS (LETRAS = SIGLA DAS PRAIAS [UE: EUROPINHA; PI: PIAÇAGUERA; IC: ILHA DAS COBRAS; CO: COROINHA; BR: BRASILIA; EN: ENCANTADAS] NÚMERO = MÊS [1: JAN; 2: FEV; 3: MAR; 4: ABR; 5: MAI; 6: JUN; 7: JUL; 8: AGO; 9: SET; 10: OUT; 11: NOV; 12: DEZ]).



## 5. DISCUSSÃO

Uma vasta discussão pode ser encontrada na literatura sobre a classificação dos ambientes praias (McLACHLAN, 1980a; 1983; WRITE & SHORT, 1984; NORDSTROM, 1992), principalmente no que se refere a influência da energia na determinação das feições morfogeológicas desses ambientes (JACKSON *et al.*, 2002; GOODFELLOW & STEPHENSON, 2005) que acabam por influenciar na composição e estruturação das comunidades que vivem e/ou dependem dos mesmos em seu ciclo de vida (Gibson, 1973; McLACHLAN, 1980b; ROSS, 1983; LASIAK, 1984; ROMER, 1990; BROW & McLACHLAN, 1990; CLARK, 1997). No contexto dos estuários, parâmetros como salinidade e temperatura são reportados como fatores preponderantes na determinação das variações temporais da comunidade ictiica (KENNISH, 1990). Quanto ao ambiente praias, segundo NORDSTROM (1992), praias que apresentam alturas de onda inferiores a 25 cm e período de onda de até 13 segundos, aproximadamente, podem ser consideradas como ambientes praias de baixa energia e, neste sentido, todas as praias estudadas podem ser enquadradas nesta categoria.

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) já foi estudado por diversos autores que se preocuparam em avaliar a ictiofauna dos diversos ambientes. Em áreas rasas internas foram registradas por FÁVARO (2004) 96 espécies de peixes; PICHLER (2005), trabalhando em quatro planícies de maré num sub-estuário do CEP, Baía dos Pinheiros, capturou 75 *taxa*. Já PINHEIRO (1999) e GODEFROID (1996) trabalhando na zona de arrebentação de ambientes praias, registraram respectivamente 87 e 70 espécies, enquanto que ao longo de um gradiente energético situado próximo à boca da Baía de Paranaguá, FÉLIX (2006) registrou 64 *taxa*. Embora tais trabalhos tenham sido realizados utilizando os mais diferentes petrechos de pesca e esforços amostrais distintos, a riqueza específica destes ambientes foi muito próxima ao encontrado para este estudo, 76 *taxa*, indicando ser o padrão para a área estudada. Como a diversidade é uma

forçante condicionada principalmente pela posição geográfica da área amostral, maiores diversidades são esperadas em baixas latitudes, principalmente quando situadas em áreas protegidas (ex: estuários) ou na proximidade de estuários (ROMER, 1990). A utilização de praias estuarinas por uma fauna tão diversificada denota a importância destes ambientes, como habitats essenciais em parte do ciclo de vida de muitas espécies de peixes (GIBSON, 1973; LASIAK, 1986; GAELZER & ZALMON, 2003) e não apenas de ambientes como as planícies de maré, gamboas e rios de maré como se pensava antigamente (CLARK *et al.*, 1994; NASH & SANTOS, 1998). Nestas encontram um ambiente estável, portanto um local adequado a seu crescimento, proteção contra predadores, conferidos pela alta abundância de alimento e baixa transparência da água, respectivamente (GIBSON, 1973; RUPLE, 1984; LASIAK, 1984; 1986; ROSS *et al.*, 1987; BENNET, 1989; SAUL & CUNNINGHAM, 1995).

Dentro da contribuição de cada família, Atherinopsidae foi a que mais contribuiu em número devido à captura de uma única espécie, sendo reportada como uma das famílias dominantes no ambiente marinho-estuarino ao sul do paralelo 23, região de Cabo Frio (VIEIRA E MUSICK<sup>2</sup> *apud* CORRÊA, 2001). PINHEIRO (1999) argumenta que embora uma série de trabalhos evidencie Sciaenidae como a família de maior abundância de peixes na costa sudeste-sul do Brasil, a eficiência de captura das redes que ele utilizou e as condições ambientais propiciaram que em seu trabalho fossem mais abundantes as famílias Clupeidae, Carangidae e Atherinopsidae. No entanto, no que tange a praias estuarinas, provavelmente a influência das espécies típicas do estuário favoreceu uma maior contribuição dos Engraulidae e Mugilidae, famílias também amplamente capturadas em áreas rasas do estuário (SANTOS *et al.*, 2002; FÁVARO, 2004; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005). Em número de espécies, Carangidae e Sciaenidae foram as famílias mais representativas. Ambas são reportadas como freqüentes nos ambientes praias, e também contribuem para composição específica em áreas rasas do estuário (ROSS, 1983; MODDE &

---

<sup>2</sup> VIEIRA, J.P. & MUSICK, J.A. Fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuaries of western atlantic. *Atlântica*, Rio Grande, v. 16, p. 31-53, 1994.

ROSS, 1983; NELSON, 1986; ROSS & LANCASTER, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005; FÉLIX, 2006; FÉLIX *et al.*, 2006). A larga abundância e ocorrência de aterinopsídeos, mugilídeos e engraulídeos, espécies tidas como residentes, migrantes sazonais e estuarino-dependentes, respectivamente, reforçam o papel ecológico destas áreas como criadouros (McLACHLAN, 1983; ROSS, 1983; LASIAK 1986).

Embora similares em número de espécies o padrão de ocupação registrado no presente trabalho diferiu da literatura. A presença de espécies como *A. brasiliensis*, *Mugil spp.*, *A. parva*, *T. goodei*, *S. foetens*, *M. littoralis*, *C. spixii*, *C. spilopterus*, *O. saliens*, parecem indicar a utilização destes ambientes por uma fauna diversificada (McFARLAND, 1963; ROSS, 1983; MODDE & ROSS, 1983; LOPES *et al.*, 1993; GODEFROID, 1996; CORRÊA, 2001; ROSS & LANCASTER, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; FÁVARO, 2004; FÉLIX *et al.*, 2006), mostrando assim que a fauna de peixes que compõem o elenco de espécies que utilizam as praias dentro do estuário é uma mistura de espécies de peixes típicas do estuário e as comumente encontradas no infralitoral raso das praias oceânicas adjacentes.

A espécie *A. brasiliensis*, a mais abundante do presente estudo, esteve distribuída em todas as áreas amostradas, e já foi reportada por outros estudos (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; FÁVARO, 2004; OLIVEIRA-NETO *et al.*, 2004; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005) como uma espécie numerosa em planícies de maré do complexo estuarino de Paranaguá. No entanto Félix (2006) que possuía um ponto amostral em frente à praia de Encantadas, não registrou esta espécie. Félix reporta como uma das espécies mais abundantes no período mais frio do ano *Odontesthes bonariensis*, um outro Atherinopsidae. Tentando entender por qual motivo esta espécie não é encontrada nas praias internas à baía pode-se pensar em duas hipóteses plausíveis: i) barreira física, formada pelo canal de acesso das embarcações ao porto de Paranaguá. ii) barreira fisiológica, que denota a incapacidade osmótica desta espécie em adentrar na baía, onde a salinidade é inferior, porém nenhuma delas ainda foi testada.

O comprimento padrão médio dos peixes capturados indica uma fauna de pequeno porte, que para alguns autores é fator limitante na ocupação de habitats rasos (SUDA *et al.*, 2002). Além do pequeno tamanho, a fauna da área amostral demonstrou o predomínio de indivíduos juvenis, fato esperado para este tipo de ambiente (BENNET, 1989). No entanto esta característica dos ambientes rasos em apresentar uma fauna composta praticamente por juvenis e adultos de pequeno porte pode ser um resultado do petrecho de pesca, que selecionaria classes de tamanho pequenas pela baixa velocidade do arrasto. A utilização de diferentes petrechos para tentar avaliar a seletividade dos mesmos em planícies de maré lodosas (MORRISON *et al.*, 2002) e em ambientes praias (MONTEIRO-NETO & MUSICK, 1994) demonstram não haver diferenças, permanecendo o predomínio de juvenis. Corroborando a idéia de baixa seletividade da rede neste estudo a captura de indivíduos adultos e de grande porte, como *Rhinobathus percellens* e *Paralichthis orbignianus*, registrados na praia de Ilha das Cobras, local de maior profundidade entre as praias amostradas (LEPKA, 2005), indicando que talvez este fator, a profundidade, seja mais importante na determinação do tamanho dos indivíduos que a seletividade da rede. A profundidade é um fator que também eleva a captura (NAUGHTON & SALOMAN, 1978; BURROWS, 2001) e aumenta a diversidade, já que nestes locais há uma menor turbulência o que facilita a permanência local dos indivíduos (NAUGHTON & SALOMAN, 1978).

A despeito da seletividade do petrecho de pesca, algumas espécies mostraram tendências quanto à variação da média mensal do comprimento padrão, inclusive diminuições sensíveis nesta média entre dois meses subseqüentes, o que pode estar indicando a saída de uma coorte em idade reprodutiva. *H. clupeola* mostrou o padrão descrito acima com grande nitidez, com a saída dos indivíduos maiores entre o mês de janeiro e fevereiro. FÉLIX (2006) encontrou o mesmo padrão nas praias oceânicas adjacentes a baía de Paranaguá, com o mesmo mês de saída dos maiores indivíduos e médias de comprimento padrão muito similares. As diferenças encontradas entre ambos trabalhos foram que indivíduos maduros foram capturados somente até o mês de



janeiro no trabalho de FÉLIX (*op cit.*), enquanto no presente estudo foram encontrados indivíduos no estágio B (segundo VAZZOLER, 1981) de agosto até fevereiro. Este padrão, porém não tão claro, também pode ser evidenciado para as espécies, *A. brasiliensis*, *Mugil spp.*, *S. greeleyi* e *A. tricolor* com variação entre os meses onde ocorreram as maiores médias do comprimento e subseqüentes declínios.

Para as espécies *A. brasiliensis*, *H. chupeola*, *E. argenteus*, *A. parva*, *A. tricolor*, *S. testudineus*, *T. carolinus* e *T. falcatus* foram observadas médias maiores no comprimento padrão nas praias próximas a desembocadura da baía. Este fato pode estar indicando uma ocupação espacial diferenciada por parte destas espécies, onde os indivíduos menores podem estar recrutando nas porções mais internas da baía, evitando assim pressão de predação pela menor transparência (CYRUS E BLABER<sup>3</sup> *apud* OTERO, 2005) enquanto os de maior porte, e conseqüentemente melhor capacidade natatória, procuram as praias de maior influência morfodinâmica (GIBSON, 1973; BROW & MCLACHLAN, 1990). À medida que aumentam de tamanho fazem a transição do ambiente de criação, áreas rasas internas da baía, para os ambientes da população adulta, ambiente marinho adjacente ao estuário (GILLANDERS *et al.*, 2003; STONER, 2003; WATT-PRINGLE & STRYDOM, 2003), usando, no contexto deste estudo, as praias como um corredor ecológico (STRYDOM, 2003; WATT-PRINGLE & STRYDOM, 2003).

Em um estudo conduzido por PAPERNO *et al.* (2001) observou-se o maior número de espécies de peixes em ambientes localizados na região de entrada do estuário, próximo à interface oceano-estuário, indicando que a conectividade entre os dois ambientes poderia sustentar uma maior riqueza de espécies nestes locais (JAUREQUIZAR *et al.*<sup>4</sup> *apud* PICHLER, 2005). No entanto a baía de Paranaguá é um ambiente típico de ingressão marinha (LANA *et al.*, 2001) formada pela elevação do nível do mar e que drena parte da planície

---

<sup>3</sup> CYRUS, D.P. & BLABER, S.J.M. The influence of turbidity on juvenile marine fish in estuaries of Natal, South Africa. **Continental Shelf Research**, Oxford v. 7, p. 1411-1416, 1984

<sup>4</sup> JAUREQUIZAR, A.J.; MENNI, R.; GUERRERO, R. & LASTA, C. Environmental factors structuring fish communities of the Rio da Plata estuary. **Fisheries Research**, [S.I.] v. 66, p. 195-211, 2004.

costeira (ÂNGULO, 1992), o que implica na influência sensível de espécies marinho-estuarinas e marinhas nos ambientes da baía (CORRÊA, 2001; OTERO, 2005; FALCÃO, 2005; PICHLER, 2005). Esta característica geológica parece promover maiores diversidades de peixes nos ambientes intermediários do estuário (OTERO, 2005; PICHLER, 2005) e não na desembocadura como constatado por PAPERNO *et al.* (2001) e JAUREQUIZAR *et al.* (*apud* PICHLER, 2005). No entanto OTERO (2005), trabalhando com quatro planícies de maré dentro do estuário e duas praias na desembocadura, atribuiu maior riqueza aos ambientes internos por estes apresentarem maior heterogeneidade ambiental, devido a associação com formações vegetacionais, como os marismas e manguezais, formando micro-habitats o que não ocorre com as praias por ele estudadas. No presente estudo as praias intermediárias estudadas também apresentaram maior número de espécies. Este fato pode estar ligado a constituição diferenciada do substrato ao longo das praias, fator que influencia na distribuição da ictiofauna (DEXTER, 1984). Os fatores determinantes do ambiente praial, como maré e ondas (McLACHLAN, 1983; DEXTER, 1984), selecionam o sedimento em ambientes de maior energia, removendo as partículas finas, enquanto nos ambientes de menor energia o sedimento fino permanece acumulado, mesmo em praias estuarinas de baixa energia (JACKSON *et al.*, 2002). Secundariamente, a diversidade estrutural interna do ambiente, pode estar influenciando na composição ictiofaunística, contudo estudos mais direcionados devem ser realizados a fim de solucionar tais questões em aberto.

Os meses quentes do ano, entre a primavera e o verão, já foram preconizados como sendo o período reprodutivo para muitas das espécies dos ambientes praias da região (GODEFROID *et al.*, 1997; 2004; SPACH *et al.*, 2004; FÉLIX, 2006). Para as praias estuarinas, o período de maior atividade reprodutiva encontrado foi do final da primavera até início do outono, quando foi capturada a maioria dos indivíduos nos estádios C e D de desenvolvimento gonadal. Três espécies apresentaram todos os quatro estádios gonadais descritos por VAZZOLER (1981) na área de estudo, *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*. A primeira apresentou a maioria dos indivíduos com gônadas

maduras entre os meses de agosto e dezembro. *S. greeleyi* e *S. testudineus*, apresentaram gônadas maduras entre o inverno e o outono. Em trabalhos realizados em gamboas no entorno da baía de Paranaguá, *S. greeleyi* apresentou seu período reprodutivo entre novembro e janeiro (SCHULTZ *et al.*, 2002) e *S. testudineus* de outubro a janeiro, sendo que nesta espécie a desova é parcelada (ROCHA *et al.*, 2002). Como estas espécies além de apresentarem todos os estádios de desenvolvimento gonadal estiveram entre as mais abundantes e ocorreram o ano inteiro. Pode-se considerá-las, segundo DYE *et al.* (1981) como espécies residentes, que são aquelas que estão constantemente presentes, completando todo seu ciclo de vida dentro do estuário. Este exemplo mostra que para o ambiente de praias estuarinas, assim como para as praias arenosas, poucas espécies podem ser consideradas verdadeiramente residentes (McLACHLAN, 1983).

ROMER (1990) demonstrou que a abundância e a diversidade, são inversamente proporcionais ao grau de exposição da praia. No entanto outros fatores podem afetar a comunidade ictiíca em ambientes rasos, como a disponibilidade de micro-habitats (CLARK *et al.*, 1996), por exemplo o acúmulo de folhiço e a vegetação submersa, que aumentariam a abundância de peixes. A praia de Ilha das Cobras apresentou o maior número de famílias e espécies registradas. O mais provável para este fato é a presença de ambientes adjacentes distintos, como a presença de extensos costões rochosos cercado a praia em ambas as margens além da maior profundidade desta praia. Esta praia apresentou ainda o registro único de espécies típicas do ambiente de costão rochoso como: *Fistularia tabacaria*, *Ophichthus gomesii*, *Mycteroperca* sp. e *Stephanolepis hispidus* que corroboram esta idéia. Esta influência normalmente está ligada a pequena extensão da praia, que acaba atraindo espécies de habitats que margeiam as adjacências, e a morfologia, que no caso de Ilha das Cobras apresenta a forma de baía, agregando ainda mais os organismos em seu centro (GIBSON, 1973; SUDA *et al.*, 2002). Na praia de Europinha as espécies *C. spixii* e *C. undecimalis*, capturadas com exclusividade, além das capturas expressivas dos linguados, *C. spilopterus* e *C. arenaceus*, e ainda os registros de *G. genidens*, *S.*

*rastrifer* e *C. parallelus*, demonstram a influência da planície lodosa que existe em frente à praia, manifestada na presença de espécies tidas como típicas do estuário (CORRÊA, 2001; GOMES *et al.*, 2003). Outros fatores, que não os mais conhecidos como salinidade e temperatura, parecem estar contribuindo em maior expressividade para a diferenciação entre os ambientes de praias protegidas encontrados dentro do complexo estuarino de Paranaguá.

As espécies de Carangidae, *T. carolinus* e *T. falcatus*, apesar de terem sido capturadas em quase todas as praias estudadas, foram mais características na praia de Ilha das Cobras, Coroinha, Brasília e Encantadas, enquanto *T. goodei* esteve associado apenas às praias de Brasília e Encantadas. Estas espécies são reconhecidamente de ambiente praias (MODDE, 1980) e mostram assim uma similaridade maior destes ambientes mais externos com as praias oceânicas adjacentes (FÉLIX, 2006). A espécie *T. falcatus* já foi reportada ocorrendo nas áreas mais internas do complexo estuarino, no setor oligohalino, na altura da baía de Antonina (SPACH *et al.*,<sup>5</sup> no prelo), enquanto as demais espécies do gênero parecem estar restritas às áreas mais externas da baía (obs. pess.).

As praias estudadas apresentaram a dominância de poucas espécies, pelos critérios determinados neste estudo. O que é esperado para ambientes praias (McFARLAND, 1963; MODDE & ROSS, 1981; ROSS *et al.*, 1987; SANTOS & NASH, 1995; GODEFROID *et al.*, 2004) e para áreas rasas dentro estuário (KENNISH, 1986; SANTOS *et al.*, 2002). Vários estudos no mundo (ROMER, 1990; CLARK *et al.*, 1994; CLARK, 1997) e alguns no Brasil (GAELZER & SALMON, 2003) afirmam que em praias arenosas a dominância aumenta proporcionalmente com o aumento da exposição ao gradiente de energia. Este fato pode ser observado com o aumento deste parâmetro em relação as praias localizadas próximas à boca da baía de Paranaguá. Embora a praia de Piaçaguera esteja localizada em frente ao porto de Paranaguá e por isso em posição intermediária em relação à exposição, apresentou uma alta dominância, que poderia ser explicada pela remoção dos indivíduos raros da população através da

---

<sup>5</sup> SPACH, H.L.; FÉLIX, F.C.; HACKRADT, C.W., LAUFER, D.C.; MORO, P.S. & CATANNI, A.P. Utilização de ambientes rasos por peixes na baía de Antonina, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, no prelo.

exclusão competitiva causada pelo estresse das atividades portuárias (CLARKE & WARWICK, 1994).

A análise dos índices ecológicos, peso, número de indivíduos e espécies evidenciaram uma diferença entre as praias estudadas ao longo do tempo e no espaço. O número de indivíduos, peso e riqueza específica foram significativamente diferentes entre meses e praias e entre a interação dos dois fatores. Diferenças marcantes ocorreram entre as estações do ano, sendo o verão a estação que apresentou as maiores capturas em abundância e número de espécies (GODEFROID, 1996; GODEFROID *et al.*, 1997; FÉLIX, 2006) fato associado à congruência de períodos reprodutivos de várias espécies e pela maior disponibilidade de alimento proporcionada pelo incremento do plâncton, base da cadeia trófica, gerando maior disponibilidade de alimento aos planctofágicos (KENNISH, 1986). O peso variou muito em função da captura de exemplares de grande porte capturados nas praias mais profundas e devido também a captura de grandes cardumes esporádicos. A riqueza de Margalef e a equitabilidade de Pielou foram diferentes temporal e espaço-temporalmente, devido a uma maior heterogeneidade na distribuição da assembléia durante o inverno e primavera. A menor captura em número associada ao menor número de espécies elevou a equitabilidade ao valor máximo (NASH & SANTOS, 1998). No entanto a diversidade de Shannon-Wiener só apresentou diferenças temporais, devido a flutuação no número de espécies e abundância entre as estações do ano (DEXTER, 1984). O fato é que as espécies dominantes são sempre as mesmas e somente se alteram nos postos de maior freqüência, abundância e peso (MODDE & ROSS, 1981) assim quanto mais estável for o ambiente há uma tendência da diversidade e equitabilidade em apresentarem valores mais elevados (DEXTER, 1984).

Outro fato que corroborou a variabilidade espacial entre as praias estudadas foi a análise de escalonamento, MDS, que revelou uma tendência geral no agrupamento dos arrastos das praias. A praias de Europinha e Brasília apresentaram-se distintas das demais praias, sendo Europinha mais similar em composição específica às planícies de maré estudadas ao longo de todo estuário

(SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; PICHLER, 2005). Piaçaguera e Ilha das Cobras, não se agruparam, assemelhando-se a diferentes praias dependendo da época do ano. Coroinha e Encantadas se agruparam tornando-se distintas das demais, com composição específica mais similar as descrições de ictiofauna das praias adjacentes oceânicas (GODEFROID, 1996; FÉLIX 2006).

Embora distintas espaço-temporalmente nas duas análises conduzidas, um fator deve ser levado em consideração na interpretação destas. A aleatoriedade na captura do artefato utilizado pode influenciar nos resultados das análises uni e multivariadas, refletindo no agrupamento de alguns arrastos de diferentes praias em certos meses amostrais. Outro fator interessante é elevado estresse da análise de ordenamento observado para alguns meses, o que indica que as distâncias gráficas podem não estar representando adequadamente as similaridades originais, mesmo porque, devido à mesma aleatoriedade os dados necessitaram de transformações logarítmicas, o que mascarou ainda mais as reais diferenças ou a ausência delas. Contudo, considerando o nível em que as análises foram conduzidas, ao nível de réplicas, era de se esperar um grande ruído nas análises, porém o objetivo da abordagem adotada era justamente verificar o comportamento destes em cada situação amostral (ao longo dos meses e praias). O observado é que mesmo considerando todos os fatores mencionados acima, as praias se comportaram de forma diferenciada, mostrando-se distintas em grande parte dos meses.

Variações abruptas de salinidade, temperatura, oxigênio e turbidez são comuns em regiões estuarinas e ocorrem por influência das marés e da mistura de água marinha com a água doce. As rápidas variações nas propriedades físicas, químicas e biológicas, causam uma grande demanda de energia da biota destes locais (DAY *et al.*, 1989). Nas áreas estudadas pôde-se observar uma tendência de valores mais elevados dos fatores abióticos em direção à desembocadura da baía. Segundo o resultado da análise de componentes principais utilizada para comparar a distribuição da ictiofauna em relação as variáveis ambientais mensuradas podemos observar que dos fatores analisados os de contribuição

mais expressiva foram os parâmetros morfodinâmicos praias, altura e período de onda.

De uma forma geral podemos dizer que as diferenças espaciais encontradas entre as praias deste estudo podem ter duas explicações: i) fatores morfodinâmicos, como as praias apresentaram diferenças de ocorrência e ocupação, os fatores descritores do ambiente praias podem ser os responsáveis por tal variação, devido a maiores alturas e período de ondas que implicariam num gradiente energético que aumenta em sentido a desembocadura da baía (ROMER, 1990; GAELZER & ZALMON, 2003; FÉLIX, 2006); ii) diferenças nas feições praias e contribuições de influências externas. No entanto a variação morfodinâmica entre as praias foi muito pequena para ser a única responsável pelas diferenças encontradas. As diferentes feições como influência de ambientes adjacentes, composição distinta do substrato e atividades humanas, parecem ter sido características de grande potencial influenciador nas praias estudadas, contudo para se poder fazer alguma afirmação sobre quais fatores realmente determinam o padrão encontrado seria preciso delinear desenhos amostrais voltados a responder a influência destes fatores que se pretende testar, enfatizando o uso de réplicas espaciais (UNDERWOOD, 1997).

## 6. CONCLUSÕES

As praias estuarinas estudadas podem ser enquadradas dentro conceito de praias de baixa energia, apresentando uma composição ictiofaunística com contribuição tanto de espécies tipicamente encontradas no estuário quanto dos ambientes praias oceânicos adjacentes.

Como esperado, a dominância e a residência neste tipo de ambiente foi exercida por poucas espécies. Apenas *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* puderam ser consideradas residentes por apresentarem todo ciclo de vida no ambiente praias estudado. No entanto, a riqueza de espécies associadas a este ambiente foi alta, e esperada para regiões sub tropicais.

Algumas espécies apresentaram uma redução sensível do comprimento padrão em meses subseqüentes, indicando a saída de indivíduos de maior porte do ambiente praias, reforçando a importância destes ambientes como berçários ou ambientes de criação para diversas espécies de peixes. Especialmente encontrou-se indivíduos de menor porte ocupando as praias mais internas da baía de Paranaguá e os maiores nas praias de maior morfodinamismo, próximas a desembocadura, sugerindo o uso das praias como corredores para transição entre o ambiente estuarino e o oceânico.

Especialmente as praias intermediárias apresentaram maior riqueza de espécies nas quais pôde-se notar uma grande influência dos ambientes adjacentes na assembléia de peixes.

Aparentemente, independente de o morfodinamismo ser considerado como fator primário na estruturação das comunidades bióticas do ambiente praias, outros fatores podem estar contribuindo para compor o elenco de espécies, principalmente em ambientes protegidos como dentro dos estuários. No entanto estudos com desenhos amostrais delineados poderiam ser conduzidos no intuito de elucidar este assunto ainda pouco abordado na literatura.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, R. J. **Geologia da planície costeira do estado do Paraná**. São Paulo, 1992. 334 f. Tese (Doutorado), Instituto de Geologia, Universidade de São Paulo.
- BARLETTA, M. & CORRÊA, M. F. M. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil**. Curitiba, UFPR, 131p., 1992.
- BENNET, B.A. The fish community of a moderately exposed beach on the southern Cape Coast of South Africa and an assessment of this habitat as nursery for juvenile fish. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 28, p. 293-305, 1989.
- BIGARELLA, J.J. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná – Contribuição à geografia, geologia e ecologia regional**. Curitiba, Secretaria do Estado do Planejamento – Associação de Defesa e Educação Ambiental, 248 p., 1978.
- BLABER, S.J.M. Deep sea, estuarine and freshwater fishes: life history strategies and ecological boundaries. **South African Journal of Aquatic Science**, [S.I.], v. 17, p. 2-11, 1991.
- BLABBER, S.J.M.; BREWER, D.T. & SALINI, J.P. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the gulf of Carpentaria, Austrália. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 40, p. 177-193, 1995.
- BORZONE, C.A.; MELO, S.G.; REZENDE, K.V.; VALE, R. & KRUL, R. Macrobenthic intertidal communities from wave to tide dominated beach environments. A case study in two Brazilian beaches. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 35, p. 472-480, 2003.
- BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. **Ecology of Sandy Beaches**. New York : Elsevier Science Publishers, 328 pp., 1990.
- BURROWS, M.T. Depth selection behaviour during activity cycles of juvenile plaice on a simulated beach slope. **Journal of Fish Biology**. v. 52, p. 116-125, 2001.
- CLARK, B.M. Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 44, p. 659-674, 1997.
- CLARK, B.M.; BENNET, B.A. & LAMBERTH, S.J. A comparison of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surf-zones, with an assessment of the effects of beach-seining on the nursery function on estuaries for fish, **South African Journal of Marine Science**, Cape Town, v. 14, p. 121-131, 1994.

- CLARK, B. M.; BENNET, B. A & LAMBERTH, S. J. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fishes in the surf zone of False Bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 131, p. 17-34, 1996.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. **Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth. Plymouth Marine Laboratory, p. 144, 1994.
- COCCOSSIS, H.N. **Ordenacion de las Zonas Costeras: La Experiencia Europea. La Naturaleza y sus Recursos**. UNESCO, v. 21, n 1, p. 20-28. 1985.
- CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná, Brasil). Levantamento e produtividade**. Curitiba, 1987. 406 f. Dissertação (Mestrado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna Demersal da Baía de Guaraqueçaba (Paraná, Brasil). Composição, Estrutura, Distribuição Espacial, Variabilidade Temporal e Importância como recurso**. Curitiba, 2001. 160 f. Tese (Doutorado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- CUNHA, L.P.R. **Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação da praia do Cassino, RS, Brasil**. Rio de Janeiro, 1981. 44 f. Dissertação (Mestrado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DAY, J.M.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YAÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. Wiley, New York, 1989.
- DEXTER, D.M. Temporal and spacial 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**, Melbourne, v. 34, p. 663-672, 1984.
- DYE, A.H.; MCLACHLAN, A. & WOOLDRIDGE, T. The ecology of sandy beaches in Natal. **South African Journal of Zoology**, Wits, v.16, n. 4, p. 200-209, 1981.
- FALCÃO, M.G. **A ictiofauna em planícies de maré nas baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná**. Curitiba, 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- FAVARO, L.F. **A Ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino baía de Paranaguá, Paraná**. São Carlos, 2004. 92 f. Tese (Doutorado) Departamento de Ecologia, Universidade Federal de São Carlos.
- FÉLIX, F.C. **Comunidade de peixes na zona de arrebentação de praias com diferente morfodinamismo**. Curitiba, 2006. 96 f., Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

- FÉLIX, F.C.; SPACH, H.L.; HACKRADT, C.W.; MORO, P.S. & ROCHA, D.C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, **Revista Brasileira de Zoociências**, Paraná. Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 35-48, 2006.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 110p. 1978.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 90p. 1980.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 116 p. 2000.
- FISCHER, W. **Fao species identification sheets for fishery porpouses Western Central Atlantic (Fishing area 31)**. FAO, Roma. v.1-7: p.v. 1978.
- FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARÍAS, F.; RAMÍREZ-FLORES, O.; AMESCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCIBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR., J.W. Mangrove ecology, aquatic primary productivity and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). **Estuaries**, [S.I.], v. 32, n. 2, p. 219-230, 1990.
- GAELZER, L.R. & ZALMON, I.R. The influence of wave gradient on the ichthyofauna of southeastern Brazil. Focusing the community structure in surf-zone. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 35, p. 456-462, 2003.
- GIANNINI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. Análise comparative da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 43, n 2. p. 141-152, 1995.
- GIBSON, R. N. 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**, Amsterdam, v. 12, p. 79-102, 1973.
- GIBSON, R. N.; ANSELL, A. D. & ROBB, L. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 130, p. 1-17, 1993.
- GILLANDERS, B.M.; ABLE, K.W.; BROW, J.A.; EGGLESTON, D.B. & SHERIDAN, P.F. Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. **Marine Ecology Progress Series**, v. 247, p. 281-295, 2003.

- GODEFROID, R. S. **Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebenção da praia de Pontal do Sul, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1996, 129 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. Structure of the fish assemblage in the surf zone of the beach at Pontal do Sul, PR. **Neritica**, Curitiba, v. 11, p. 77-93, 1997.
- GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. Larval fish in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná PR. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 16, n. 4, p. 1005-1011, 1999.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MAC LAREN, G. N. Q. & SCHWARZ JR, R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia – Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p. 95-104, 2004.
- GOMES, M.P.; CUNHA, M.S. & ZALMON, I.R. Spatial and temporal variations of diurnal ichthyofauna on surf-zone of São Francisco do Itabapoana beaches, RJ, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 653-664, 2003.
- GOODFELLOW, B.W. & STEPHENSON, W.J. Beach morphodynamics in a strong-wind bay: a low-energy environment? **Marine Geology**, v. 214, p. 101-106, 2005.
- GRAÇA LOPES, R.; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A.; PITA, J.B., COELHO, J.A.P. & FREITAS, M.L. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 20, p. 7-20, 1993.
- HAEDRISH, R.L. Estuarine fishes. In: KETCHUM, B.H. (ed.) **Ecosystems of the World – Estuaries and Enclosed Areas**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1983, p. 183-207.
- HOEFEL, F. G. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica**. Editora da Univali: Itajaí, 92 p. 1998
- IPARDES. **Zoneamento do Litoral Paranaense**. Fundação Edison Vieira Curitiba, 1989
- JACKSON, N.L.; NORDSTROM, K.F.; ELIOT, I. & MASSELINK, G. ‘Low energy’ sandy beaches in marine and estuarine environments: a review. **Geomorphology**. v. 48, p. 147-162, 2002.
- KENNISH, M.J. **Ecology of Estuaries**. V. 1, Boston, CRC. Press, 1986. 253p.
- KENNISH, M.J. **Ecology of Estuaries**. V. 2, Boston, CRC. Press, 1990. 391p.
- KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá II: some physical and chemical characteristics. **Neritica**, Curitiba, v.2, p. 1-36, 1987.

- LAMBERTH, S.J.; BENNETT, B.A. & CLARK, B.M. Seasonality of beach seine in False Bay South Africa, and implications for management. **South African Journal of Marine Science**, Cape Town, v. 15. p. 157-167. 1995.
- LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; & MACHADO, E.C. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger, U. & Kjerfve, B. **Coastal marine ecosystems of Latin América**. Springer Verlag, Berlin, p. 131-145. 2001.
- LASIAK, T. A. Structural aspects of the surf zone fish assemblage at King's beach, Algoa Bay, South Africa: Long-term fluctuations. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 18, p. 459-483, 1984.
- LASIAK, T. A. Juveniles, food, and the surf zone habitat: implications for the teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, Wits, v. 21, p. 51-55, 1986.
- LEPKA, D.L. **Comparação da macrofauna bentônica em praias estuarinas ao longo de um gradiente de salinidade na baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. 2005. 30f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- LIMA, R.E.; NEGRELLE, R.R.B. **Meio Ambiente e Desenvolvimento no Litoral do Paraná: Diagnóstico**. Curitiba. Ed. da UFPR, Brasília: CNPq, 1998.
- LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A.; PITA, J. B.; COELHO, J. A. P. E FREITAS, M; L. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 20, p. 7-20, 1993.
- LOPES, P.R.D.; OLIVEIRA-SILVA, J. T.; SENA, M. P.; SILVA, I. S.; VEIGA, D. C. M.; SILVA, G. R. & SANTOS, R. C. L. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da praia de Itapema, Santo Amaro da Purificação, Baía de Todos os Santos, BA. **Acta Biológica Leopoldensia**, v. 21, n. 1, p. 99-105, 1999.
- LUDWIG, J. A. & REINOLDS, J. F. **Statistical ecology**. [S. l.]: John Willey & Sons, 1988. 337 p.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981. 450p.
- MANDERSON, J.P.; PESSUTTI, J; HILBERT, J.G. & JUANES, F. Shallow water predation risk for a juvenile flatfish (winter flounder; *Pseudopleuronectes americanus*, Walbaum) in a northwest Atlantic estuary. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 304, p. 137-157, 2004.
- MCGARIAL, K.; CUSHMAN, S. & STAFFORD, S. **Multivariate statistics for wildlife and ecology research**. Springer, New York, 2000, 283 p.

- MASSELINK, G. & SHORT, A. D. The effect of tide range on beach morphodynamics and morphology: a conceptual beach model. **Journal of Coastal Research**, Lawrence, v. 9, n. 3, p. 785-800, 1993.
- McFARLAND, W. N. Seasonal change in the number and biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. **Publications of the Institute of Marine Science**, Port Aransas, v. 9, p. 91-105, 1963.
- McLACHLAN, A. The Definition of Sandy Beachs in Relation to Exposure: A Simple Rating System. **South African Journal of Science**. v. 76, 1980a.
- McLACHLAN, A. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. **Marine Environmental Research**. p. 59-63, 1980b
- MCLACHLAN, A. Sandy beach ecology – A review. In: McLachlan, A. & Erasmus, T. (eds.) **Sandy beaches as ecosystems**. The Hague: Dr. Junk Publishers, p. 321-380, 1983.
- MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1980. 90p.
- MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1985. 90p.
- MODDE, T. Growth and residency of juveniles fishes within a surf zone habitat in the Gulf of México. **Gulf Research Reports**, v. 6, n. 4, p. 377-385, 1980.
- MODDE, T. & ROSS, S. T. Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. **Fishery bulletin**, Seattle, v. 78, n. 4, p. 911-921, 1981.
- MODE, T. & ROSS, S. T. Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the northern gulf of Mexico. **Northeast Gulf Science**, Dauphin Island, v. 6, n. 2, p. 109-120, 1983.
- MONTEIRO-NETO, C. BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNISCK, F. N.; CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. de A. Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, SC, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 12, n. 2, p. 53-69, 1990.
- MONTEIRO-NETO, C. & MUSICK, J. A. Effects of beach seine on the assessment of surf zone fish communities. **Atlântica**, Rio Grande, v. 16, p. 23-29, 1994.
- MORO, P.S. **A ictiofauna de uma praia protegida**. Pontal do Paraná, 2006. Monografia, 38 f. Centro de Estudos do Mar, Universidade federal do Paraná.
- MORRISON, M. A.; FRANCIS, M. P.; HARTILL, B. W. & PARKINSON, D. M. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a

- temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 54, p. 793-807, 2002.
- NASH, R. D. M. & SANTOS, R. S. 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**, London, v. 47, p. 319-328, 1998.
- NAUGHTON, S.P. & SALOMAN, C.H. Fishes of the nearshore zone of St. Andrew Bay, Florida, and adjacent coast. **Northeast Gulf Science**, Dauphin Island, v. 2, n. 1, p. 43-55, 1978.
- NELSON, W.O. Predation and prey population variation in a high energy sand beach macrofaunal community. **Ophelia**, [S.l.], v. 26, p. 305-316, 1986.
- NOERNBERG M. A., LAUTERT L. F. C., ARAÚJO A. D., MARONE E., ANGELOTTI R., NETTO JR J. P. B. & KRUG L. A. Remote Sensing and GIS Integration for Modelling the Paranaguá Estuarine Complex –Brazil. **Journal of Coastal Research Special Issue 39**, 2004.
- NORDSTROM, K.F. **Estuarine Beaches: An introduction to the Physical and Human factors affecting use and management of beaches in estuaries, lagoons, bays and fjords**. Elsevier Science Publishers LTD, London, 225p., 1992.
- OLIVEIRA NETO, J., F. **Variação temporal e espacial nas assembléias de peixes em duas gamboas da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 2005.
- OLIVEIRA NETO, J. F.; GODEFROID, R. S.; QUEIROZ, G. M. N. & SCHWARZ, R. JR. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da baía de Paranaguá, PR. **Acta Zoológica Leopoldensia**, v. 26, n. 1, p. 125-138, 2004.
- OTERO, M.E.B. **Diversidade de peixes e integridade ambiental no complexo estuarino de Paranaguá, Paraná – Brasil**. 2005. Monografia, Pontal do Paraná, 84 f., Centro de Estudos do Mar, Universidade federal do Paraná.
- PAIVA-FILHO, A.M.; GIANNINI, R.A.; RIBEIRO NETO, F.B. & SCHMIEGELOW, J.M.M. Ictiofauna do complexo Baía Estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. **Relatório Interno do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 17, p. 1-10, 1987.
- PAPERNO, R.; MILLE, K.J. & KADISON, E. Patterns in species composition of fish and selected invertebrate assemblages in estuaries subregions near Ponce de Leon inlet, Florida. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. London, v. 52, p. 117-130, 2001.
- PATERSON, A.W.& WHITFIELD, A.K. Do the shallow-water habitats function as refugia for juvenile fishes? **Estuarine Coastal and Shelf Science**, London, v. 51, p. 359-364, 2000.
- PERILLO, G.M.E. & PICCOLO, M.C. Programa de observaciones costeras (POC), [S.l.], **Instituto Argentino de Oceanografía**, 17 p., 1987.

- PESSANHA, A.L.M. & ARAÚJO, F.G. spatial, temporal and diel variation of fish assemblages at two sand beaches in Sepetiba Bay, RJ. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 57, p. 817-828, 2003.
- PICHLER, H.A. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- PIELOU, E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, [S.l.], v. 13, p. 131-144, 1969.
- PINHEIRO, P.C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1999. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- POPP, J.H. **Introdução ao estudo da estratigrafia e da interpretação de ambientes de sedimentação**. Ed. Scientia et Labrir, Curitiba, v: 1, 326 p., 1987.
- QUEIROZ, G.M.N. DE. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do Complexo-Estuarino de Paranaguá, Paraná**. 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- ROCHA, C.; FAVARO, L.F. & SPACH, H.L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 57-63, 2002.
- ROMER, G.S. Surf zone fish community and species response to wave energy gradient. **Journal of Fish Biology**, London, v. 36, p. 279-287, 1990.
- ROSS, S.T. A review of surf zone ichthyofaunas in the Gulf of Mexico. In: Northern Gulf of Mexico Estuaries and Barrier Islands Research Conference, 1983, Biloxi, **Proceedings of the Northern Gulf of Mexico Estuaries and Barrier Islands Research Conference**. Atlanta: U.S. Dep. Int. Natl. Park Serv. SE Reg. Off., p. 25-34. 1983.
- ROSS, S. W.; MCMICHAEL, R. H., JR & RUPLE, D. L. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 25, p. 391 - 412, 1987.
- ROSS, S.W. & LANCASTER, J.E. Movements and site fidelity of two juvenile fish species using surf zone nursery habitats along the southern North Carolina coast. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 63, p. 161-172, 2002.
- RUPLE, D.L. Occurrence of larval fish in the surf zone of a Northern Gulf of Mexico Barrier Island. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, London, v. 18, p. 191-208, 1984.



- SANTOS, R.S. & NASH, R.D.M. Seasonal changes in a sand beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londo, v. 41, p. 579-591, 1995.
- SCHULTZ, Y.D.; FÁVARO, L.F. & SPACH, H.L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 65-76, 2002.
- SANTOS, R. S. & NASH, R. D. M. Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 41, p. 579 - 591, 1995.
- SANTOS, C.; SCHWARZ, R.JR.; OLIVEIRA NETO, J.F. & SPACH, H.L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 49-60, 2002.
- SAUL, A.C. & CUNNINGHAM, P.T.M. Comunidade ictiofaunística da Ilha do Bom Abrigo, Cananéia. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curirtiba, v. 38, n. 4, p. 1053-1069, 1995.
- SCHULTZ, Y.D.; FAVARO, L.F. & SPACH, H.L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae da gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 65-76, 2002.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. **Biometry**. [S.l.]: W.H. Freeman and Company, 1995. 859p.
- SPACH, H.L.; SANTOS, C. & GODEFROID, R.S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Scuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 20, n. 4, p. 591-600, 2003.
- SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR., R.; QUEIROZ, G.M.L.N. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 47-58, 2004.
- STONER, A.W. What constitutes essential nursery habitat for a marine species? A case study of habitat form and function for queen conch. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 257, p. 275-289, 2003.
- STRYDOM, N.A. Occurrence of larval and early juvenile fishes in the surf zone adjacent to two intermittently open estuaries, South Africa. **Environmental Biology**, Ithaca, v. 66, p. 349-359, 2003.
- SUDA, Y.; INOUE, T. & UCHIDA, H. Fish communities in the surf zone of protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 55, p. 81-96, 2002.
- TEIXEIRA, R.L. & ALMEIDA, G.I. Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL-Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 8, p. 21-38, 1998.

- UNDERWOOD, A.J. **Experiments in Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 504 p.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes – Reprodução e Crescimento**. Brasília: CNPq, 1981. 108 p.
- VENDEL, A.L.; SPACH, H.L.; LOPES, S.G. & SANTOS, C. Structure and Dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, v. 45, n. 3, p. 365-373, 2002.
- VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C. & SPACH, H.L. Fish Assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, v. 46, n. 2, p. 233-242, 2003.
- WATT-PRINGLE, P. & STRYDOM, N.A. Habitat use by larval fishes in a temperate South African surf zone. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 58, p. 765-774, 2003.
- WONS, I. **Geografia do Paraná**. 4a edição, Ed. Ensino Renovado, Curitiba, 1982.
- WRIGHT, L.D. & SHORT, A.D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. **Marine Geology**, [S.l.], v. 56, p. 93-118, 1984.