

## CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA DEMERSAL DE DUAS ÁREAS DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL

Guilherme MacLaren Nogueira de Queiroz<sup>1</sup>  
 Henry Louis Spach<sup>2</sup>  
 Mariana Sobolewski-Morelos<sup>2</sup>  
 Lilyane de Oliveira Santos<sup>2</sup>  
 Roberto Schwarz Junior<sup>3</sup>

### RESUMO

Mudanças temporais e espaciais na composição e estrutura das comunidades de peixes demersais foram analisadas nas Baías de Paranaguá e Laranjeiras, Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. Utilizando-se arrastos de rede de porta, as amostras foram coletadas bimestralmente entre agosto de 2003 e junho de 2004, em quatro pontos de coleta por área amostral. Concomitantemente aos arrastos foram obtidos dados de temperatura e salinidade de fundo, profundidade média de arrasto, transparência da água, granulometria e percentagem de matéria orgânica no sedimento. Nas duas áreas amostrais foram capturados 6338 peixes de 27 famílias e 60 espécies. Predominaram em termos numéricos as espécies *Cathorops spixii* (Agassiz, 1929), *Genidens genidens* (Cuvier, 1829), *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868), *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), *Eucinostomus argenteus* Baird; Girard, 1855, *Anchoa parva* (Meek; Hildebrand, 1923) e *Etropus crossotus* (Jordan; Gilbert, 1882). A ictiofauna capturada esteve formada por indivíduos de pequeno porte, com as maiores freqüências de tamanho entre 60 e 120 mm, 30 e 60 mm e 120 e 150 mm. A maioria dos peixes coletados era de imaturos ou estava em maturação, com apenas 29,5% de adultos presentes nas amostras. No geral, a ictiofauna das duas áreas não apresentou diferenças significativas quanto à estrutura em tamanho e em estádios de maturação gonadal. Os índices univariados de riqueza de Margalef, equitatividade de Pielou e diversidade de Shannon-Wiener não evidenciaram diferenças estruturais na assembléia de peixes das áreas. Maiores similaridades ictiofaunísticas parecem ocorrer entre o ponto 5 de Paranaguá e os pontos 1, 2, e 3 das Laranjeiras e entre 4 (Laranjeiras) e 8 (Paranaguá).

**Palavras-chave:** comunidade, peixes demersais, Baías de Paranaguá e Laranjeiras.

### ABSTRACT

#### Demersal ichthyofauna characteristics from two areas of Paranaguá estuarine complex, Paraná, Brazil

In dynamic areas such as estuaries, changes in the environmental parameters can define different occupation in different areas. Temporal and spatial variations in composition and structure of the demersal fish fauna were analyzed in the Paranaguá and Laranjeiras Bays, Paranaguá Estuarine Complex, Paraná. Using botton trawls, the samples were collected bimonthly between August 2003 and June 2004, in four sampling stations at each area. Simultaneously to the botton trawls, temperature and bottom salinity, depth, transparency of the water were measured. In each sampling station granulometry and percentage of organic matter of the sediment were analysed. In the two bays 6338 fish from 27 families and 60 species were captured. The samples were numerically dominated by *Cathorops spixii* (Agassiz, 1929), *Genidens genidens* (Cuvier, 1829), *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868), *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), *Eucinostomus argenteus* (Baird; Girard, 1855), *Anchoa parva* (Meek; Hildebrand, 1923) and *Etropus crossotus* (Jordan; Gilbert, 1882), with low frequencies of occurrence for other species. The captured ichthyofauna was composed by individuals of small size, with higher frequencies among

Recebido em: 02.03.06; aceito em: 02.10.06.

<sup>1</sup> Pós-Graduação em Ecologia e Conservação – UFPR.

<sup>2</sup> Laboratório de Biologia de Peixes – CEM/UFPR.

<sup>3</sup> Pós-Graduação em Zoologia – UFPR. Centro de Estudos do Mar – UFPR. Av. Beira-Mar, s/n., Caixa Postal/P.O., Box 50.002, Pontal do Sul, CEP 83255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

60 and 120 mm, 30 and 60 mm and 120 and 150 mm sizes classes. Most of the collected fish was immature or in maturation, with only 29,5% of adults in the samples. In general, between the two areas the ichthyofauna did not present significant differences concerning the size structure and gonadal maturation stages. The univariate indexes of richness of Margalef, equitativity of Pielou and diversity of Shannon-Wiener did not show structural differences in the fish assemblage of the two areas. Larger ichthyofaunistics similarities seems to happen among station 5 (Paranaguá) and the stations 1, 2, and 3 (Laranjeiras); and between stations 4 (Laranjeiras) and 8 (Paranaguá).

**Key words:** community, demersal fish, Paranaguá and Laranjeiras Bay.

## INTRODUÇÃO

Os estuários são caracterizados por apresentar grandes flutuações na salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, nutrientes, maré, fluxo de água doce, corrente marinha e turbidez (DAY et al., 1989; LAGLER et al., 1977; MOYLE; CECH, 1982; KUPSCHUS; TREMAIN, 2001). As mudanças nestes parâmetros físicos e químicos podem ser de curto prazo, sazonal e interanual, as quais exercem grande influência nas comunidades aquáticas (AKIN et al., 2003; DAY et al., 1989), inclusive na comunidade ictiofaunística (MOYLE; CECH, 1982).

A ictiofauna encontrada em estuários sofre variação temporal e espacial em função de gradientes físicos e químicos (MAES et al., 1998), profundidade (HYNDES et al., 1999) e distância da boca do estuário (LONERAGAN et al., 1987; LONERAGAN et al., 1989). Conjuntamente, exercem interferência na distribuição das espécies fatores bióticos como as relações interespecíficas (efeito predador-presa e interações competitivas) e disponibilidade de alimento (MACPHERSON; ROEL, 1987; GORDON et al., 1995; BARRY et al., 1996; AKIN et al., 2003).

No litoral paranaense, a composição e a variação espaço temporal da ictiofauna demersal foi estudada nas áreas estuarinas (CORRÊA, 1987; ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CHAVES; BOUCHEREAU, 1999; CORRÊA, 2000) e na plataforma interna do litoral do Paraná (RICKLI, 2001; MICHELS-SOUZA, 2003; GODEFROID et al., 2004; GOMES, 2005).

Este estudo descreve as mudanças temporais e espaciais na estrutura da ictiofauna demersal em duas secções do Complexo Estuarino de Paranaguá, a Baía das Laranjeiras e Baía de Paranaguá, nas quais não havia informação sobre esta parte da biota.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em oito pontos, quatro ao longo de uma área estuarina na Baía de La-

ranjeiras (Pt1 = ponto 1 - 48°24'21" S/25°19'37" W, Pt2 = ponto 2 - 48°25'25" S/25°21'55" W, Pt3 = ponto 3 - 48°25'01" S/25°23'07" W, Pt4 = ponto 4 - 48°25'15" S/25°24'47" W) (Figura 1), e quatro em uma radial ao longo da Baía de Paranaguá (Pt5 = ponto 5 - 48°32'39" S/25°30'28" W, Pt6 = ponto 6 - 48°29'37" S/25°30'48" W, Pt7 = ponto 7 - 48°29'19" S/25°30'58" W, Pt8 = ponto 8 - 48°25'40" S/25°33'19" W) (Figura 1).



**Fig. 1.** Imagem de satélite do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá indicando as duas áreas estuarinas estudadas e seus respectivos pontos de coleta (Pt1-Pt8).

As coletas foram realizadas bimestralmente (agosto, outubro e dezembro de 2003 e fevereiro, abril e junho de 2004) durante a preamar de quadratura. Foram realizados dois arrastos de fundo consecutivos por ponto com duração de 5 minutos cada, com uma rede tipo de porta modelo Wing Trawl com as seguintes especificações: tralha superior PES 5 mm com 8,62 m

de comprimento e tralha inferior PES 8 mm com 10,43 m de comprimento. Peso do chumbo equivalente a 1,62 kg sendo 27 unidades de 60 gramas. Malha 13 mm, fio 210/09 nas mangas e barriga; malha 5 mm, fio 210/12 no saco. Portas de madeira vazada com as dimensões de 70 cm × 42 cm e peso de 9,3 kg cada. Além disso, os arrastos foram feitos com um barco com motor de 60 HP.

De cada exemplar foi obtido o seu comprimento total (CT), comprimento padrão, peso e, através de uma abertura longitudinal na região ventral foi feita a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal (VAZZOLER, 1996). Os dados biométricos foram obtidos em até no máximo 50 indivíduos por espécie e amostra, sendo o excedente contabilizado para biomassa em número e peso.

Em todos os pontos amostrais, antes de cada arrasto, foram coletados a salinidade e a temperatura de fundo com um termosalinômetro oceanográfico modelo "MC 5/Hydro Bios" e a transparência com um disco de Secchi. Já a profundidade e a posição do barco foram registradas no início, a cada minuto e no fim de cada arrasto, para o cálculo da profundidade média do arrasto. Esses dados foram obtidos com um ecobatímetro digital (Fishfinder Humminbird modelo 150×) e um GPS (modelo Etrex/Garmin). Para a análise sedimentológica (granulometria e matéria orgânica) foi coletada, por ponto, uma amostra de sedimento, utilizando-se para isto um buscador de fundo do tipo Petit-Ponar. A análise do sedimento foi realizada através do método de análise granulométrica por pipetagem e peneiramento (CARVER, 1971).

A normalidade na distribuição das medidas abióticas e bióticas foi verificada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. O procedimento seguinte foi a determinação da homogeneidade dos valores mensais médios pelo teste de Qui-quadrado Bartlett (SOKAL; ROHLF, 1995). Assim, à medida que os valores médios apresentaram os pressupostos da normalidade e homogeneidade utilizou-se a Análise de Variância bifatorial (MANOVA) para avaliar as diferenças entre os parâmetros ambientais e os índices ecológicos como riqueza de espécies de Margalef ( $d'$ ), equitatividade de Pielou ( $J'$ ), e diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), tanto para a variável temporal, os meses coletados, quanto a variável espacial, os oito pontos de coleta e entre as duas baías (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). Para o número de peixes, número de espécies e o peso capturado usou-se a Análise de Variância unifatorial (ANOVA). Quando as diferenças observadas foram significativas no nível de 95% de segurança, utilizou-

se o teste *a posteriori* de Fisher para identificar quais médias eram diferentes. Para avaliar as diferenças temporais e espaciais entre os valores médios do número de peixes e do peso da captura através da ANOVA, os dados tiveram que ser transformados pela raiz quarta, a fim de serem atendidos os pressupostos de normalidade e homogeneidade.

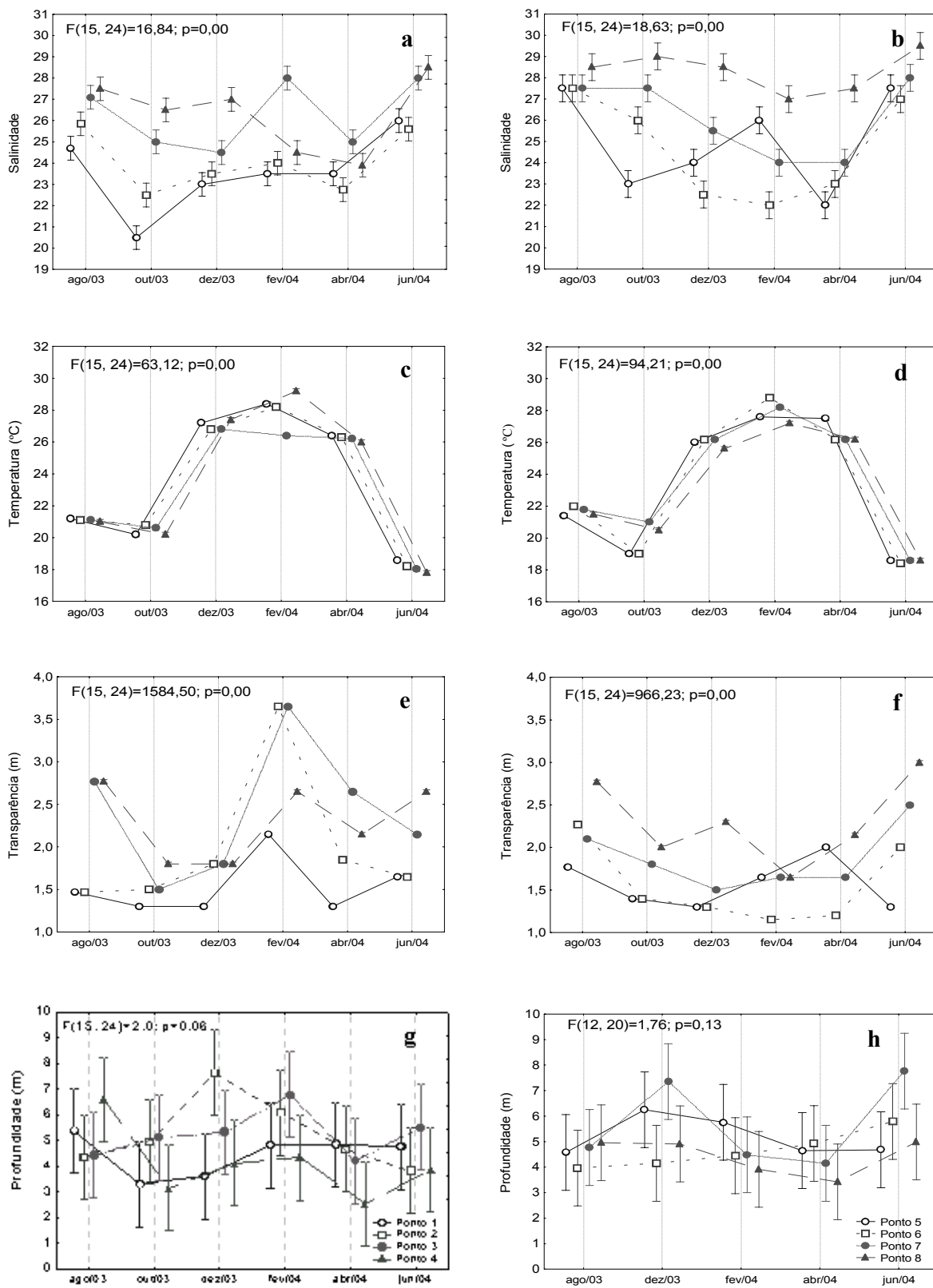
Na avaliação das variações espaciais e temporais na composição e abundância da comunidade de peixes, utilizou-se a Análise de Agrupamento (Cluster), a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS – Non Metric Multidimensional Scaling) (CLARKE; WARWICK, 1994). Os valores de ocorrência numérica das espécies que participaram das análises de similaridade dos grupos foram transformados pela raiz quarta e pelo índice de similaridade de Bray-Curtis. Na comparação entre as duas áreas todos os taxa foram utilizados e as dissimilaridades e similaridades médias entre amostras foram computadas através da análise de similaridade de percentagens (SIMPER) (CLARKE; WARWICK, 1994).

## RESULTADOS

### Dados abióticos

A análise granulométrica das amostras coletadas nas baías das Laranjeiras e de Paranaguá mostrou que todos os pontos de coleta, exceção ao ponto 1, apresentaram sedimentos compostos por areia ou arenito. A classificação textural de Folk & Ward mostrou o predomínio de areia muito fina nos pontos 1 e 5 e de areia fina nos demais pontos de coleta. Os maiores valores de carbonato de cálcio estiveram presentes nas áreas 1 e 5, com maior percentagem de matéria orgânica nos três primeiros pontos da baía das Laranjeiras, em especial no ponto 1.

Na baía das Laranjeiras a salinidade média variou de 20,5 no ponto 1 a 28,5 no ponto 4, enquanto que na Baía de Paranaguá esse parâmetro esteve entre o mínimo (22,0) nos pontos 5 e 6 e o máximo de 29,5 no ponto 8. Com exceção dos meses de fevereiro e o abril, observa-se salinidades médias crescentes entre os pontos 1 e 4 (Figura 2a), com um gradiente positivo entre os pontos 5 e 8 somente em outubro, com o ponto 6 sendo o principal responsável pela quebra do gradiente na Baía de Paranaguá (Figura 2b). Na Baía das Laranjeiras em todas as áreas amostrais os maiores valores médios de salinidade ocorreram em agosto e junho, o mesmo sendo verdade para os pontos 5, 6 e 7 da baía de Paranaguá (Figuras 2a, b).



**Fig. 2.** Gráficos da análise de variância bifatorial avaliando o efeito espacial e temporal sobre a salinidade, temperatura, transparência e profundidade da Baía das Laranjeiras (a, c, e, g) e de Paranaguá (b, d, f, h) (□ média,  $\pm$  intervalo de confiança de 95%)

A temperatura média da água foi, em geral, menor em junho e maior em fevereiro nas duas baías. A menor média foi de 17,8°C no ponto 4 em junho, com a maior (29,2°C) em fevereiro na área 4. Nas duas áreas estudadas a temperatura mostrou o padrão sazonal esperado, com maiores medidas nos meses de dezembro, fevereiro e abril; e menores nos meses de agosto, outubro e junho (Figuras 2c, d). Em fevereiro, nas duas baías, foram observadas as maiores diferenças entre as médias de temperatura dos pontos (Figura 2c, d).

As menores transparências médias da água na Baía das Laranjeiras ocorreram no ponto 1 nos meses de outubro, dezembro e abril, sendo maiores no mês de fevereiro nas regiões 2 e 3. Na Baía de Paranaguá o menor valor foi observado no ponto 6 em fevereiro e o maior no ponto 8 em agosto. Em ambas as áreas de estudo as transparências médias foram menores nos setores internos, principalmente nos pontos 1 e 6 (Figuras 2e, f). Como um todo a Baía das Laranjeiras foi mais transparente em fevereiro e menos em outubro e dezembro. Por outro lado, a Baía de Paranaguá apresentou-se mais transparente em agosto e junho, o oposto ocorrendo em fevereiro.

A profundidade média na Baía das Laranjeiras foi menor em abril no ponto 4 (2,54 m) e maior em dezembro no ponto 2 (7,64 m). Na Baía de Paranaguá, a menor média foi registrada em fevereiro no ponto 8 (3,92 m), enquanto que a maior média esteve presente no ponto 7 em junho (7,77 m). Em todos os meses de coleta as diferenças entre as médias de profundidade nas áreas arrastadas não foram significativas (Figuras 2g, h).

### Ictiofauna

Nos 96 arrastos realizados foram capturados 6338 peixes pertencentes a 27 famílias, 51 gêneros e 60 espécies. Das famílias coletadas, cinco apresentaram maior a riqueza de espécies, sendo elas, Sciaenidae com nove espécies e Ariidae, Carangidae, Engraulidae e Tetraodontidae com quatro espécies cada (Tabela 1).

Em termos percentuais, contribuíram com 88,68% da captura as famílias Ariidae (50,72%), Haemulidae (12,17%), Sciaenidae (9,81%), Engraulidae (5,65%), Gerreidae (5,53%) e Paralichthyidae (5%). Ao nível de espécie, foram mais abundantes na fauna demersal *Cathorops spixii* (Agassiz, 1929) (38,59%), *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (11,83%), *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868) (11,99%), *Stellifer*

*rastrifer* (Jordan, 1889) (6,36%), *Eucinostomus argenteus* (Baird; Girard, 1855) (5,21%), *Anchoa parva* (Meek; Hildebrand, 1923) (5,06%) e *Etropus crossotus* (Jordan; Gilbert, 1882) (3,74%), totalizando 82,78% dos peixes amostrados. A maioria das espécies foi menos abundante (< 1%), podendo ser consideradas ocasionais (Tabela 1).

Das 60 espécies capturadas nas regiões, 47 ocorreram nas Laranjeiras e 51 em Paranaguá. Só ocorreram na Baía das Laranjeiras as espécies *Oligoplites saliens* (Bloch, 1793), *Harengula clupeiola* (Cuvier, 1829), *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818), *Dasyatis guttata* (Bloch; Schneider, 1801), *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829), *Ctenogobius smaragdus* (Valenciennes, 1837), *Geniatremus luteus* (Bloch, 1795), *Ophichthus gomesii* (Castelnaud, 1855) e *Sphyræna guachancho* (Cuvier, 1829); por outro lado, foram exclusivas de Paranaguá: *Trinectes paulistanus* (Miranda-Ribeiro, 1915), *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803), *Selene vomer* (Linnaeus, 1758), *Dormitator maculatus* (Bloch, 1792), *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829), *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837), *Chirocentron bleekermanus* (Poey, 1867), *Ctenosciaena gracilicirrhus* (Metzelaar, 1919), *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830), *Macrodon ancylodon* (Bloch; Schneider, 1801), *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), *Rypticus randalli* (Courtenay, 1967) e *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933) (Tabela 1). Ampla distribuição nas duas áreas foi observada em *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758), *C. spixii*, *G. genidens*, *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), *E. argenteus*, *P. corvinaeformis*, *E. crossotus*, *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758), *Diplectrum radiale* (Quoy; Gaimard, 1824) e *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Tabela 1).

A ictiofauna coletada foi dominada por indivíduos de pequeno porte. O comprimento total médio foi de 120,96 (±50,13) mm e a variação de tamanho entre o menor e o maior espécime foi de 11 e 1034 mm. O padrão de distribuição de frequência de comprimento total foi semelhante nas duas baías, com o predomínio em ambas de indivíduos com comprimento total entre 60 e 120 mm. Também tiveram contribuição significativa exemplares das classes 30-60 e 120-150 mm. As frequências nas demais classes de tamanho foram bem menores.

Um total de 1466 fêmeas (43,4%) e 846 machos (25%) constituíram as amostras desse estudo, com proporções de cada sexo bastante próximas nas duas áreas amostrais. Nas duas baías 46,6% dos peixes es-

tavam no estágio A (1576 imaturos), 23,9% no estágio B (808 em maturação) e 29,5% nos estágios C e D (997 adultos). Não foram significativas as diferenças entre as baías nas frequências de ocorrência por estágio de maturação gonadal. As espécies que apresentaram todos os estágios de maturação na região foram: *A. lineatus*, *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840),

*C. spixii*, *G. genidens*, *A. parva*, *C. faber*, *E. argenteus*, *Cytharichthys arenaceus* (Evermann; Marsh, 1900), *M. americanus*, *S. rastrifer*, *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900), *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1766). Entre as famílias, Ariidae é a que apresentou o maior número de espécies com atividade reprodutiva na área.

TABELA 1 – Frequência absoluta e relativa por espécie e ponto de coleta (1-8) na Baía das Laranjeiras e na Baía de Paranaguá (f.a. = frequência absoluta e % = frequência relativa), listados por ordem alfabética de família.

Continua

Família/Espécie	Baía das Laranjeiras								Baía de Paranaguá								Total	
	1		2		3		4		5		6		7		8		f.a.	%
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%				
<b>Achiridae</b>																		
<i>Achirus lineatus</i>	2	0,64	11	0,81	32	6,36	9	2,80	6	0,31	29	4,35	36	3,45	7	3,80	132	2,08
<i>Trinectes paulistanus</i>											1	0,15					1	0,02
<b>Ariidae</b>																		
<i>Aspistor luniscutis</i>	12	3,83	5	0,37					1	0,05							18	0,28
<i>Cathorops spixii</i>	17	5,43	882	65,28	90	17,89			1214	62,10	42	6,31	201	19,25			2446	38,59
<i>Genidens barbatus</i>												1	0,10				1	0,02
<i>Genidens genidens</i>	27	8,63	26	1,92	6	1,19	38	11,80	82	4,19	527	79,13	36	3,45	8	4,35	750	11,83
<b>Carangidae</b>																		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	17	5,43	25	1,85	5	0,99	2	0,62	1	0,05			1	0,10	1	0,54	52	0,82
<i>Oligoplites saliens</i>	1	0,32															1	0,02
<i>Selene vomer</i>									1	0,05							1	0,02
<i>Trachinotus carolinus</i>			12	0,89			2	0,62			1	0,15					15	0,24
<b>Clupeidae</b>																		
<i>Harengula clupeola</i>	1	0,32	1	0,07													2	0,03
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	0,32															1	0,02
<b>Cynoglossidae</b>																		
<i>Symphurus tessellatus</i>	4	1,28	1	0,07	5	0,99			15	0,77	2	0,30			1	0,54	28	0,44
<b>Dactylopteridae</b>																		
<i>Dactylopterus volitans</i>			1	0,07			1	0,31	3	0,15							5	0,08
<b>Dasyatidae</b>																		
<i>Dasyatis guttata</i>			1	0,07													1	0,02
<b>Diodontidae</b>																		
<i>Cyclichthys spinosus</i>			1	0,07	1	0,20	2	0,62					2	0,19	2	1,09	8	0,13
<b>Eleotridae</b>																		
<i>Dormitator maculatus</i>									1	0,05							1	0,02
<b>Engraulidae</b>																		
<i>Anchoa parva</i>	59	18,85	106	7,85	64	12,72	5	1,55	60	3,07					27	14,67	321	5,06
<i>Anchoa tricolor</i>					2	0,40	6	1,86	3	0,15	1	0,15			1	0,54	13	0,21
<i>Cetengraulis edentulus</i>	13	4,15	1	0,07					9	0,46							23	0,36
<i>Lycengraulis grossidens</i>														1	0,54		1	0,02
<b>Ephippidae</b>																		
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	0,32	18	1,33			48	14,91	9	0,46	21	3,15	9	0,86	18	9,78	124	1,96
<b>Gerreidae</b>																		
<i>Diapterus rhombeus</i>							1	0,31									1	0,02
<i>Eucinostomus argenteus</i>	24	7,67	46	3,40	3	0,60	57	17,70	45	2,30	22	3,30	115	11,02	18	9,78	330	5,21
<i>Eucinostomus gula</i>	5	1,60	2	0,15			2	0,62	4	0,20	1	0,15	4	0,38	1	0,54	19	0,30
<b>Gobiidae</b>																		
<i>Bathygobius soporator</i>									1	0,05							1	0,02
<i>Ctenogobius smaragdus</i>							1	0,31									1	0,02
<i>Microgobius meeki</i>			1	0,07			2	0,62	1	0,05							4	0,06
<b>Haemulidae</b>																		
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			5	0,37	4	0,80	93	28,88	56	2,86	1	0,15	578	55,36	23	12,50	760	11,99
<i>Geniatremus luteus</i>			1	0,07													1	0,02
<i>Orthopristis ruber</i>							2	0,62	1	0,05			4	0,38	3	1,63	10	0,16

TABELA 1 – Frequência absoluta e relativa por espécie e ponto de coleta (1-8) na Baía das Laranjeiras e na Baía de Paranaguá (f.a. = frequência absoluta e % = frequência relativa), listados por ordem alfabética de família.

Conclusão

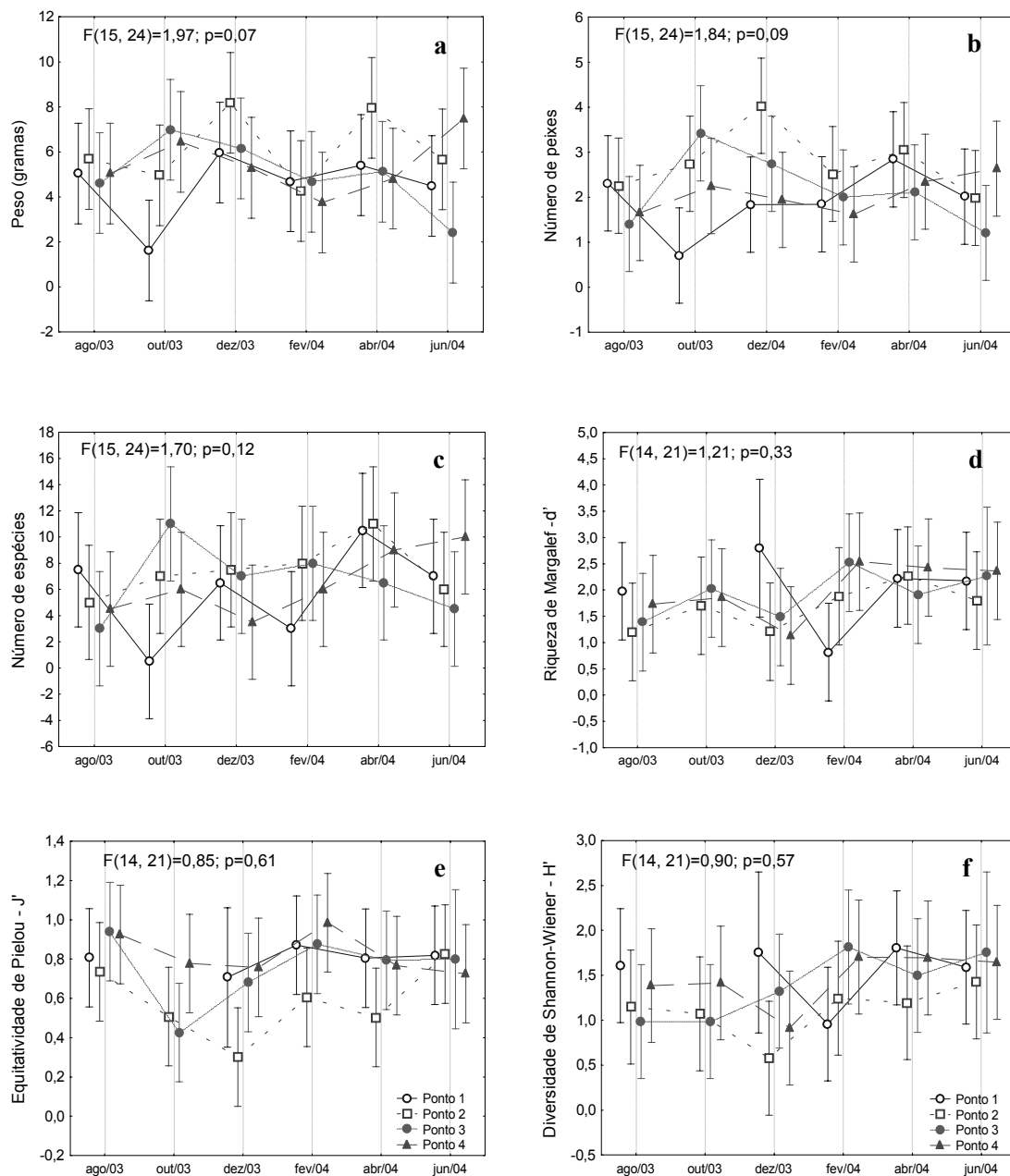
Família/Espécie	Baía das Laranjeiras								Baía de Paranaguá								Total	
	1		2		3		4		5		6		7		8		f.a.	%
	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%	f.a.	%		
<b>Monacanthidae</b>																		
<i>Stephanolepis hispidus</i>							1	0,31				1	0,15				2	0,03
<b>Ophichthidae</b>																		
<i>Ophichthus gomesii</i>			1	0,07													1	0,02
<b>Paralichthyidae</b>																		
<i>Cytharichthys arenaceus</i>	33	10,54	1	0,07	13	2,58			24	1,23	3	0,45	2	0,19	1	0,54	77	1,21
<i>Cytharichthys spilopterus</i>	1	0,32							1	0,05			1	0,10			3	0,05
<i>Etropus crossotus</i>	26	8,31	14	1,04	15	2,98	14	4,35	128	6,55	2	0,30	18	1,72	20	10,87	237	3,74
<b>Pristigasteridae</b>																		
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>									2	0,10							2	0,03
<i>Pellona harroweri</i>			17	1,26					56	2,86							73	1,15
<b>Rhinobatidae</b>																		
<i>Rhinobatus percellens</i>	1	0,32			2	0,40							1	0,10			4	0,06
<b>Sciaenidae</b>																		
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>									2	0,10							2	0,03
<i>Cynoscion leiarchus</i>	28	8,95	43	3,18	6	1,19			4	0,20			1	0,10			82	1,29
<i>Cynoscion microlepidotus</i>													1	0,10			1	0,02
<i>Isopisthus parvipinnis</i>					1	0,20			3	0,15							4	0,06
<i>Macrodon ancylodon</i>													1	0,10			1	0,02
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	0,96	11	0,81	27	5,37	2	0,62	29	1,48	1	0,15	9	0,86	5	2,72	87	1,37
<i>Micropogonias furnieri</i>			10	0,74	6	1,19			22	1,13							38	0,60
<i>Stellifer brasiliensis</i>									4	0,20							4	0,06
<i>Stellifer rastrifer</i>	26	8,31	69	5,11	186	36,98			121	6,19			1	0,10			403	6,36
<b>Serranidae</b>																		
<i>Diplectrum radiale</i>	1	0,32	6	0,44	3	0,60	14	4,35	4	0,20	3	0,45	12	1,15	11	5,98	54	0,85
<i>Rypticus randalli</i>											1	0,15					1	0,02
<b>Sphyraenidae</b>																		
<i>Sphyraena guachancho</i>			1	0,07													1	0,02
<b>Syngnathidae</b>																		
<i>Hippocampus reidi</i>											1	0,15					1	0,02
<b>Synodontidae</b>																		
<i>Synodus foetens</i>					2	0,40	1	0,31					2	0,19	4	2,17	9	0,14
<b>Tetraodontidae</b>																		
<i>Lagocephalus laevis</i>	3	0,96	2	0,15	11	2,19	1	0,31	12	0,61			1	0,10			30	0,47
<i>Sphoeroides greeleyi</i>			1	0,07	2	0,40	3	0,93	8	0,41	1	0,15	3	0,29	7	3,80	25	0,39
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0,32			1	0,20	1	0,31	1	0,05			1	0,10	4	2,17	9	0,14
<i>Sphoeroides testudineus</i>	4	1,28	26	1,92	10	1,99	13	4,04	3	0,15					12	6,52	68	1,07
<b>Trichiuridae</b>																		
<i>Trichiurus lepturus</i>			1	0,07					1	0,05							2	0,03
<b>Triglidae</b>																		
<i>Prionotus nudigula</i>					2	0,40			1	0,05							3	0,05
<i>Prionotus punctatus</i>	2	0,64	2	0,15	4	0,80	1	0,31	16	0,82	5	0,75	3	0,29	9	4,89	42	0,66
Total de indivíduos	313	4,94	1351	21,32	503	7,94	322	5,08	1955	30,85	666	10,51	1044	16,47	184	2,90	6338	100,00
Total de espécies	25	41,67	34	56,67	26	43,33	26	43,33	39	65,00	20	33,33	26	43,33	22	36,67	60	100,00
Total de famílias	14	51,85	21	77,78	15	55,56	17	62,96	19	70,37	15	55,56	14	51,85	15	55,56	27	100,00

Nas duas áreas de estudo, em média as capturas em peso não foram diferentes entre meses, pontos e na interação espaço-temporal (Figuras 3a, 4a). O número médio de peixes foi significativamente diferente somente nas Laranjeiras entre os pontos 1 e 2, não existindo

nenhuma outra diferença estatística (Figuras 3b e 4b). Uma maior captura média do número de espécies foi observada no ponto 5 em relação aos demais da Baía de Paranaguá, com nenhuma variação significativa sendo observada na área das Laranjeiras (Figuras 3c, 4c).

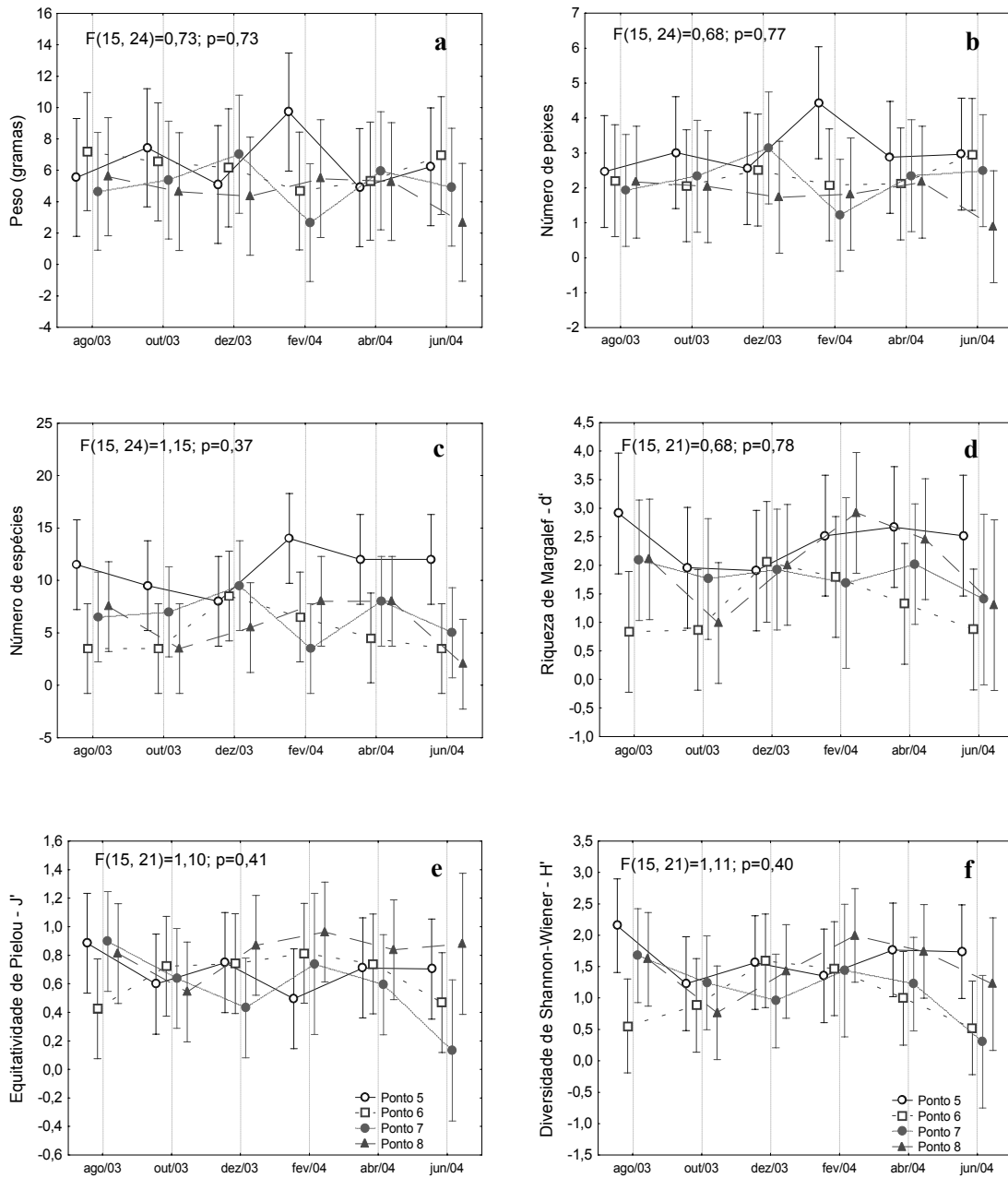
As médias do índice de riqueza de Margalef foram homogêneas entre meses e pontos de coleta da região das Laranjeiras, em contrapartida, uma maior média desse índice ocorreu no ponto 5 em comparação ao 6 em Paranaguá (Figuras 3d, 4d). Diferenças estatísticas entre os valores médios de equitatividade de Pielou só ocorreram entre os pontos 1, 2 e 4 na região das Laranjeiras.

Entre meses, em ambas as baías, não foram observadas diferenças na equitatividade (Figuras 3e, 4e). Em termos de diversidade de Shannon-Wiener, os valores médios foram homogêneos entre os meses nas duas baías, e estatisticamente diferentes entre pontos na zona de Paranaguá, aparecendo um valor médio maior no ponto 5 em comparação ao 6 (Figura 3f, 4f).



**Fig. 3.** Resultado da análise de variância avaliando o efeito dos pontos de coleta e meses sobre as médias de peso de captura, número de peixes, número de espécies, os índices de riqueza de Margalef, de equitatividade de Pielou e de diversidade de Shannon-Wiener na Baía das Laranjeiras (□ média, I ± intervalo de confiança de 95%).





**Fig. 4.** Resultado da análise de variância avaliando o efeito dos pontos de coleta e meses sobre as médias de peso de captura, número de peixes, número de espécies, os índices de riqueza de Margalef, de equitatividade de Pielou e de diversidade de Shannon-Wiener na Baía de Paranaguá (□ média,  $\pm$  intervalo de confiança de 95%).

Observa-se uma maior similaridade ictiofaunística entre o ponto 5 de Paranaguá com os pontos 1, 2 e 3 das Laranjeiras. Também são mais parecidas as comunidades de peixes demersais amostradas nas áreas mais externas das Laranjeiras (ponto 4) e de Paranaguá (pontos 7 e 8). Foram significativamente diferentes entre si e em relação aos demais pontos de coleta das

duas baías as amostras do ponto 6 (Figura 5). A similaridade média interna do grupo I (1, 2, 3, 5) é de apenas 38,05% e se deve ao padrão de ocorrência das espécies *C. spixii*, *A. parva* e *S. rastrifer*. Também foi baixa a similaridade média interna do grupo II (4, 7 e 8), para qual contribuiu principalmente os taxa *P. corvinaeformis*, *E. argenteus* e *E. crossotus*.

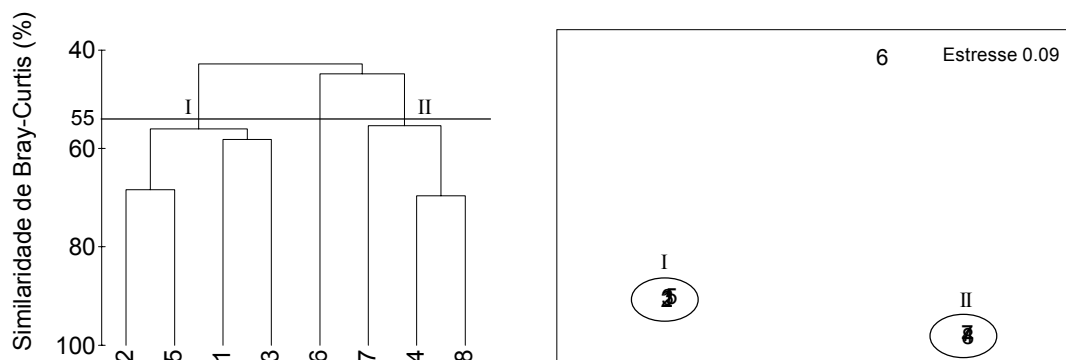


Fig. 5. Dendrograma e ordenação pelo método MDS baseado nos dados de abundância das espécies na Baía das Laranjeiras e na Baía de Paranaguá.

Em média a dissimilaridade entre os grupos I e II foi de 77,67%, atribuível a maiores ocorrências de *C. spixii* e *S. rastrifer* no primeiro grupo e de *P. corvinaeformis* no terceiro. A ponto 6 apresentou uma dissimilaridade média de 84,92% em relação ao grupo I e de 81,79% em comparação ao grupo II. Uma maior presença nas amostras da estação 6 de *G. genidens*, e uma menor de *C. spixii* e *P. corvinaeformis* foram determinantes para essas dissimilaridades.

## DISCUSSÃO

Segundo Kennish (1990), a ictiofauna dos estuários é caracterizada pela dominância de poucas espécies, o que foi observado neste trabalho. O predomínio numérico de *C. spixii* no presente levantamento nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, ocorreu em outros levantamentos sobre a ictiofauna demersal do estuário da Baía de Paranaguá (CORRÊA, 2000; SCHWARZ, 2005). Grande frequência de ocorrência de *G. genidens* e *S. rastrifer* observada neste estudo, também ocorreu na Baía de Guaraqueçaba, Paraná (CORRÊA, 2000). A espécie *S. rastrifer* esteve entre as espécies mais abundantes na plataforma continental rasa do litoral do Paraná (GODEFROID et al., 2004; GOMES, 2005).

A presença de um grande número de espécies ocasionais (< 1% do número de peixes capturados) nas áreas amostrais, parece refletir um padrão estrutural das assembléias de peixes demersais, anteriormente observado em outras áreas do mesmo estuário (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000; SCHWARZ, 2005) e na plataforma continental interna do litoral do Paraná (GODEFROID et al.,

2004; GOMES, 2005). Dominância numérica de poucas espécies e um grande número de espécies ocasionais não são características exclusivas da ictiofauna demersal da região, tendo sido observado tanto nas áreas entremarés (SANTOS et al., 2002; VENDEL et al., 2003; SPACH et al., 2004a), em rios de maré (SPACH et al., 2003; SPACH et al., 2004b) e na zona de arrebatamento de praias (GODEFROID et al., 1997; PINHEIRO, 1999; GODEFROID et al., 2003).

Uma apropriação de espaço, em especial para a finalidade de criadouro, é evidente nas áreas de coleta em função do domínio de espécies marinho-estuarinas, no entanto algumas espécies marinhas parecem utilizar de maneira esporádica as áreas, cujos padrões hidrográficos representam em parte uma continuidade do setor marinho adjacente. A baixa ocorrência de espécies residentes é uma característica dos estuários, uma vez que poucas espécies de peixes conseguem se adaptar as mudanças de curto prazo nos parâmetros ambientais (DAY et al., 1989). Este padrão de utilização do ambiente por diferentes fases do ciclo de vida dos peixes sempre esteve presente nos estudos da fauna de peixes demersais da região (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000; SCHWARZ, 2005), mesmo na plataforma continental rasa (GODEFROID et al., 2004; GOMES, 2005).

Tal como neste estudo, as capturas de indivíduos imaturos nas zonas demersais do Complexo Estuarino de Paranaguá, sempre superaram as de indivíduos em atividade reprodutiva (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000). Este domínio é mais pronunciado nas áreas rasas marginais (SANTOS et al., 2002; SPACH et al., 2004a), resultado do evitamento da área e do artefato de pesca pelos peixes de maior porte (MC LEAVE; FRIED, 1975; HORN, 1980). Estariam utili-

zando os dois setores de coleta tanto para recrutamento e crescimento como para reprodução as espécies *M. americanus*, *S. rastrifer*, *C. spixii*, *A. luniscutis* e *G. genidens*. O uso de zonas demersais internas como área de criação e reprodução pelas espécies *M. americanus* e *S. rastrifer* foram anteriormente constatadas na região por Godefroid et al. (2004) e Schwarz (2005). Já os ariídeos *C. spixii* e *A. luniscutis* também foram capturados como juvenis e reprodutores na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005) e na Baía de Guaraqueçaba (CORRÊA, 2000). A utilização por *G. genidens* das áreas estuarinas demersais do Paraná para recrutamento e reprodução só tinha sido observada por Corrêa (2000) na região de Guaraqueçaba.

Os índices descritores da comunidade de peixes, em geral, não variaram significativamente entre os meses de coleta. A estabilidade temporal em comunidades de peixes não é comumente observada (BAELDE, 1990). Na maioria dos casos os maiores valores de riqueza e diversidade acontecem nas estações mais quentes do ano (LOUIS et al., 1995). Em outros levantamentos sobre a ictiofauna demersal no estuário Baía de Paranaguá as maiores diversidades ocorreram nos meses de verão (ABILHÔA, 1999; GODEFROID et al., 2004; SCHWARZ, 2005) o mesmo tendo sido observado em planícies de maré na margem de mangue (SANTOS et al., 2002; VENDEL et al., 2003; SPACH et al., 2004a) e em gamboas (SPACH et al., 2003; SPACH et al., 2004b). Já Corrêa (2000) estudando a ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba encontrou maiores valores de equitatividade e diversidade nos meses de inverno. Essas diferenças encontradas em estudos dentro do mesmo complexo estuarino podem ser atribuídas a diferentes processos. Dentre os quais, a relação entre os fatores abióticos e as interações inter e intra-específicas, e o movimento migratório entre as áreas do estuário.

Das 60 espécies coletadas, 12 delas destacaram-se por sua abundância numérica e frequência espacial e temporal. Desse grupo de espécies selecionadas, a metade (*A. lineatus*, *C. spixii*, *C. faber*, *E. argenteus*, *M. americanus* e *S. testudineus*) foi constituída por indivíduos com comprimento total médio inferior a 50% do comprimento total máximo registrado na literatura, e outras 3 espécies (*C. arenaceus*, *E. crossotus* e *P. corvinaeformis*) obtiveram valores de comprimento total médio acima, porém, muito próximos do valor de 50%. Permitindo assim inferir que as espécies dominantes presentes nas amostras, na sua maioria, eram formadas por indivíduos juvenis que estariam utilizan-

do as áreas estuarinas como local para alimentação, crescimento e proteção (KENNISH, 1990).

O aumento no número de indivíduos e a diminuição no tamanho médio dos peixes permitem a determinação da área e o período de maior recrutamento das espécies. Esta relação foi utilizada para avaliar o recrutamento de algumas espécies presentes em outras áreas do Complexo Estuarino de Paranaguá (ABILHÔA, 1998; CORRÊA, 2000; SCHWARZ, 2005). No presente trabalho, o processo de recrutamento, evidenciado pelo aumento no número de indivíduos e diminuição no tamanho médio desses, foi claramente observado para os ariídeos *C. spixii* e *G. genidens*. A primeira espécie mostrou um aumento no número de indivíduos juvenis e de pequeno porte nos meses de dezembro e fevereiro, e no segundo bagre isto ocorreu nos meses de outubro e junho, com grande preferência pela Baía de Paranaguá. Nas espécies *P. corvinaeformis*, *E. crossotus*, *A. parva* e *S. rastrifer* apesar da elevada abundância, presente na área principalmente em cardumes, o recrutamento parece não ocorrer na área amostrada, uma vez que os agregados eram constituídos principalmente por peixes adultos (maduros e desovados) e não ocorreu a diminuição no tamanho médio.

Algumas espécies apresentaram diferenças na distribuição espacial nas baías das Laranjeiras e de Paranaguá. O bagre *C. spixii* apresentou o mesmo padrão de distribuição nas duas baías, estando presente somente nas amostras dos pontos mais internos. Schwarz (2005) trabalhando na Baía dos Pinheiros também observou a preferência da espécie pelas áreas internas sob menor influência do ambiente nerítico adjacente. A profundidade é um parâmetro importante na distribuição espacial de *C. spixii*, uma vez que esta espécie prefere maiores profundidades como foi observado no complexo lagunar de Cananéia (MISHIMA; TANJI, 1983) e no presente estudo. Em ambas as áreas amostradas no presente estudo, os maiores agregados (dezembro e fevereiro) foram capturados nos pontos 2 e 5, onde ocorreram as maiores médias de profundidade (8 metros). Na Baía dos Pinheiros o ariídeo *A. luniscutis* também esteve associado a áreas com maior profundidade (SCHWARZ, 2005).

A distribuição espacial de *G. genidens*, mesmo tendo sido capturado em todos os pontos de coleta, tende estar associada também à profundidade. Essa espécie teve 70% de seus indivíduos coletados no ponto 6 (Baía de Paranaguá) uma área de baixa profundidade (4 e 6 metros). Mishima e Tanji (1983) observaram que *G. genidens*, ao contrário de *C. spixii*, prefere

ambientes mais rasos, com profundidade média de 3 metros, assim como o observado na Baía de Paranaguá.

A distribuição da espécie *P. corvinaeformis*, associa-se à salinidade (CHAVES, 1998). Chaves e Corrêa (2000) em estudos na Baía de Guaratuba, afirmam que os indivíduos subadultos adentram o estuário quando a salinidade é maior, ou seja nos meses de baixa pluviosidade (inverno). O mesmo parece acontecer com a espécie nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, a qual foi capturada em pequena quantidade ou esteve ausente nas amostras dos pontos mais internos, onde a salinidade foi menor. A maior abundância desta espécie ocorreu em um agregado (78% da captura) presente no ponto 7 em junho, quando a salinidade foi relativamente alta. A captura do linguado *E. crossotus* ocorreu em três cardumes distribuídos pelos meses de agosto, abril e junho, todos no ponto 5, uma indicação de provável preferência pela área, que estaria sendo utilizada para a alimentação e crescimento, já que o agregado era formado por indivíduos imaturos. Apesar de não ser uma espécie demersal, a captura de exemplares de *A. parva* em dois agregados na Baía das Laranjeiras com 73% de captura total, pode indicar uma preferência pela área.

A ocorrência em agregados na espécie *S. rastrifer* parece estar associada ao comportamento reprodutivo. Neste trabalho os cardumes eram formados por indivíduos maduros, com maior ocorrência em outubro, dezembro e julho, um padrão coincidente aos observados para a espécie na Baía de Guaratuba (CHAVES; VENDEL, 1997) e na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005). Já as espécies *C. faber*, *E. argenteus*, *C. arenaceus* e *M. americanus*, também abundantes nas amostras, não apresentaram distribuição preferencial por uma baía, estando presente nas duas e de forma homogênea quanto ao número de ocorrência. Estiveram presentes em todos os pontos de coleta, principalmente no estágio juvenil, mas não em agregados.

## REFERÊNCIAS

- ABILHÔA, V. **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** 1998. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.
- AKIN, S.; WINEMILLER, K. O.; GELWICK, F. P. Seasonal and spatial variations in fish and macrocrustacean assemblage structure in Mad Island Marsh estuary, Texas. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. London, v. 57, p. 269-282, 2003.
- BAELDE, P. Differences in the structures of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadaloupe, French West Indies, and their ecological significance. **Marine Biology**, New York, v. 105, p. 163-173, 1990.
- BARRY, J. P.; YOKLAVICH, M. M.; CAILLIET, G. M.; AMBROSE, D. A.; ANTRIM, B. S. Trophic ecology of the dominant fishes in Elkhorn Slough, California, 1974-1980. **Estuaries**, London, v. 19, p. 115-118, 1996.
- CARVER, R. E. **Settling Analysis in:** Procedures in Sedimentary Petrology. New York: Wiley-Intercience, p. 427-452, 1971.
- CHAVES, P. T. C. Estrutura populacional de *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 203-209, 1998.
- CHAVES, P. T. C.; BOUCHEREAU, J-L. Biodiversité et dynamique des peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba, Brézil. **Oceanologica Acta**, Paris, v. 22, n. 3, p. 353-364, 1999.
- CHAVES, P. T. C.; CORRÊA, C. E. Temporary use of coastal ecosystem by the fish, *Pomadasys corvinaeformis* (Perciformes: Haemulidae), at Guaratuba Bay, Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 1-7, 2000.
- CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 73-79, 1997.
- CLARKE, K. R.; WARWICK, R. W. **Change in marine communities:** an approach to statistical analysis and interpretation. [S.l.]: Plymouth Marine Laboratory, 1994. 859p.
- CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná – Brasil). Levantamento e produtividade.** 1987. 406 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1987.
- CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaqueçaba (Paraná, Brasil). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso.** 2000. 160 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- DAY JR., J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology.** New York: John Wiley, 1989. 558p.
- GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H. L. Structure of the fish assemblage in the surf zone of the beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**, Curitiba, v. 11, p. 77-93, 1997.
- 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, Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p. 95-104, 2004.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ JR., R.; MAC LAREN, G. N. Q. A fauna de peixes da praia do Balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2003.
- GOMES, I. D. **A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a Foz do Rio Saí-Guaçu.** 2005. 127f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

- GORDON, J. D. M.; MERRETT, N. R.; HAENDRICH, R. L. Environmental and biological aspects of slope dwelling fishes of the north Atlantic. In: HOPPER A. G. (Ed.). **Deep water fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1995. p.1-26.
- HORN, R. L. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish population in Morro Bay, California. **Fishery Bulletin**, Seattle, v. 78, n. 3, p. 759-770, 1980.
- HYNDES, G. A.; POTTER, I. C.; PLATELL, M. E.; LENANTON, R. C. J. Does the composition of the demersal fish assemblages in temperate coastal waters change with depth and undergo consistent seasonal changes? **Marine Biology**, New York, v. 134, p. 335-352, 1999.
- KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries**. [S.l.]: CRC Press, Inc., 1990. v. II: Biological aspects. p. 391.
- KUPSCHUS, S.; TREMAIN, D. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**, London, v. 58, p. 1383-1403, 2001.
- LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E.; MILLER, R. R.; PASSINO, D. R. M. **Ichthyology**. 2. ed. New York: John Wiley, 1977. 505p.
- LONERAGAN, N. R.; POTTER, I. C.; LENANTON, R. C. J. Influence of site, season and year on contributions made by marine, estuarine, diadromous and freshwater species to the fish fauna of a temperate Australian estuary. **Marine Biology**, New York, v. 103, p. 575-586, 1989.
- LONERAGAN, N. R.; POTTER, I. C.; LENANTON, R. C. J.; CAPUTI, N. Influence of environmental variables on the fish fauna of the deeper waters of a large Australian estuary. **Marine Biology**, New York, v. 94, p. 631-641, 1987.
- LOUIS, M.; BOUCHON, C.; BOUCHON-NAVARRO, Y. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 295, p. 275-284, 1995.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1988. 337p.
- MACPHERSON, E.; ROEL, B. A. Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia. In: PAYNE, A. I. L.; GOULARD, A.; BRINK, K. H. (Eds.). The Bengala and comparable ecosystems. **South African Journal of Marine Science**, South Africa, v. 5, p. 585-596, 1987.
- MAES, J.; VAN DAMME, P. A.; TAILLIEU, A.; OLLIVIER, F. Fish communities along an oxygen-poor salinity gradient (Zeeschelde Estuary, Belgium). **Journal of Fish Biology**, London, v. 52, p. 534-546, 1998.
- MC LEAVE, J. D.; FRIED, S. M. Nighttime catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine. **Transactions of the American Fisheries Society**, Bethesda, n. 1, 1975.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25° S; 48° W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 10, p. 17-27,