

Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná

Fabiana Cézar Felix¹, Henry Louis Spach¹, Carlos Werner Hackrad², Pietro Simon Moro³
& Daniel C. Rocha⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Zoologia - Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Av Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, PR. felixfabiana@ufpr.br

² Centro de Estudos do Mar (CEM) - UFPR

³ Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Universidade Federal do Paraná

⁴ Graduação em Oceanografia, CEM - UFPR

Abstract: Seasonal abundance and composition of fish assemblage in two estuarine beaches in Paranaguá's Bay, Paraná. The aim of the present work was the characterization of the ichthyofauna of two estuarine beaches in the Bay of Paranaguá, PR. Highest numbers of species and individuals were sampled in the warmer months, during which the occurrence of sporadic visiting species was greater. Few estuarine species are considered residents of which *Atherinella brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1824 and puffer species, (*Spherooides testudineus* Linnaeus, 1758) seems to use the area as nursery grounds. The aggregates of sardines and anchovies had occurred occasionally at determined seasons depending on the species, which seems to indicate a migration pathway from the areas of spawning in the continental shelf to estuarine areas. These behavioral patterns associated with reproductive and feeding periods suggest the important ecological role of these areas during part of the life cycle of many fish species, mainly when juvenile.

Key words: estuarine beach, nursery, migration, preservation.

Resumo: O objetivo do presente estudo foi a caracterização da ictiofauna de duas praias estuarinas da Baía do Paranaguá, PR. O maior número de espécies e indivíduos foi amostrado nos meses mais quentes, durante os quais a ocorrência de esporádica de espécies visitantes foi maior. Poucas espécies estuarinas são consideradas residentes das quais *Atherinella brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1824 e *Spherooides testudineus* Linnaeus, 1758 parecem utilizar a área como berçário. Os agregados de sardinhas e anchovas ocorreram ocasionalmente em determinadas estações dependendo da espécie, o que parece indicar um padrão de migração das áreas continentais para áreas estuarinas. Esses padrões comportamentais associados com o período reprodutivo e de alimentação sugerem um importante papel ecológico destas áreas durante o ciclo de vida de muitas espécies de peixes, principalmente quando ainda jovens.

Palavras-chave: praia estuarina, berçário, migração, preservação

INTRODUÇÃO

Os estuários são reconhecidamente locais dos quais muitas espécies de peixes dependem pelo me-

nos em parte de seu ciclo de vida para alimentação, reprodução ou crescimento (ROBERTSON & LENANTON, 1984; POTTER *et al.*, 1986), sendo então chamados por vários autores como áreas "berçário" ou

criadouros (BLABER *et al.*, 1995; LASIAK, 1981; LOUIS *et al.*, 1995), por providenciarem proteção contra predadores, abrigo e alimento em abundância.

Áreas rasas como praias estuarinas localizadas na interface estuário-plataforma adjacente eventualmente recebem visitas de espécies migratórias, principalmente juvenis que após a desova em alto mar entram nos estuários ativa ou passivamente pelas correntes de maré, agregando-se nestes ambientes (WHITFIELD, 1989; CLARK *et al.*, 1994). Estas espécies podem retornar ao oceano dentro de um ano, porém podem permanecer aí por longos períodos (GUNTER, 1938; WHITFIELD, 1990).

Poucos trabalhos brasileiros investigaram as variações espaço-temporais em áreas rasas com dinâmica dominada por marés. SPACH *et al.* (2004) trabalhando com ictiofauna em uma planície de maré na região de Pontal do Paraná, PR, encontrou dominância de indivíduos jovens e imaturos, com maior riqueza, diversidade e número de indivíduos nos meses mais quentes. OLIVEIRA-NETO *et al.* (2004) ao avaliar a dinâmica da ictiofauna em uma gamboa na Baía de Paranaguá encontrou diferenças na composição de espécies durante o dia e a noite, maior biomassa, riqueza e diversidade durante a noite pelo menos em algumas estações e dominância de clupeiformes como *Anchoa tricolor* (Agassiz, 1829), *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829), *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) e *Ophistonema oglinum* (Lesueur, 1818) além do bagre *Genidens genidens* (Valenciennes, 1840). GODEFROID *et al.* (2003) amostrando durante um ano uma planície estuarina em diferentes condições de maré e fases da lua concluíram que as variações diuturnas associadas às variações de maré e lua parecem ser mais determinantes na estrutura da comunidade que somente estes dois últimos isoladamente, porém os autores ressaltam que a heterogeneidade espacial provida por estruturas bentônicas de origem biogênica nos arredores da área amostral podem ser responsáveis por grande parte da variabilidade encontrada.

Neste contexto este trabalho, inédito para a região, procurou investigar a variação da ictiofauna em duas praias estuarinas localizadas na desembocadura do estuário Baía de Paranaguá, Pontal do Paraná, Paraná, em uma série temporal de doze meses.

MATERIAL E MÉTODOS

As assembléias de peixes foram coletadas no período de abril de 2000 a março de 2001, em duas praias com influências marinho-estuarina localizadas na barra de acesso ao complexo estuarino Baía de Paranaguá (Fig.1). Em cada praia, foram realizados dois arrastos mensais, na baixa-mar de quadratura, com uma rede tipo picaré com 30,0 m x 2,0 m e 0,5 cm de malhagem entre nós adjacentes e saco com 2 m de comprimento. Simultaneamente a coleta dos peixes foi retirada, por praia, amostras de água com uma garrafa de Van Dorn para a determinação do oxigênio dissolvido e pH, sendo este último medido posteriormente com pH-metro (INGOLD-206) dotado de sensor de temperatura, além da temperatura da água (com termômetro de mercúrio) e a salinidade (com refratômetro)

No laboratório, os peixes foram identificados até o nível específico, pesados (g), medidos nos seus comprimentos padrão e total (cm) e, quando possível, sexados e classificados quanto ao estágio de maturidade (A= imaturos, B= em maturação, C= maduros, D= desovados), seguindo-se a escala de VAZZOLER (1996).

A abundância e constância das espécies foram definidas como a seguir: espécies com captura acima de 1,4% do total foram consideradas abundantes, exceto *Mugil* sp. que por não representar uma espécie e sim um táxon foi desconsiderado da listagem. As espécies que ocorreram em pelo menos seis meses do total de 12 foram consideradas constantes; as que tiveram ocorrência em menos de seis meses foram consideradas ocasionais.

Os padrões temporais do número de *taxa*, número de indivíduos e peso total de captura conjuntamente aos índices de riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J) foram testados através da ANOVA e do teste *a posteriori* de Tukey (SOKAL & ROHLF, 1995).

Para avaliar as variações temporais na estrutura da comunidade foram feitas as análises de Agrupamento (Cluster) e a técnica de ordenação MDS (não paramétrico) seguidos da análise de similaridade de porcentagem (SIMPER) (CLARKE & WARWICK, 1994).

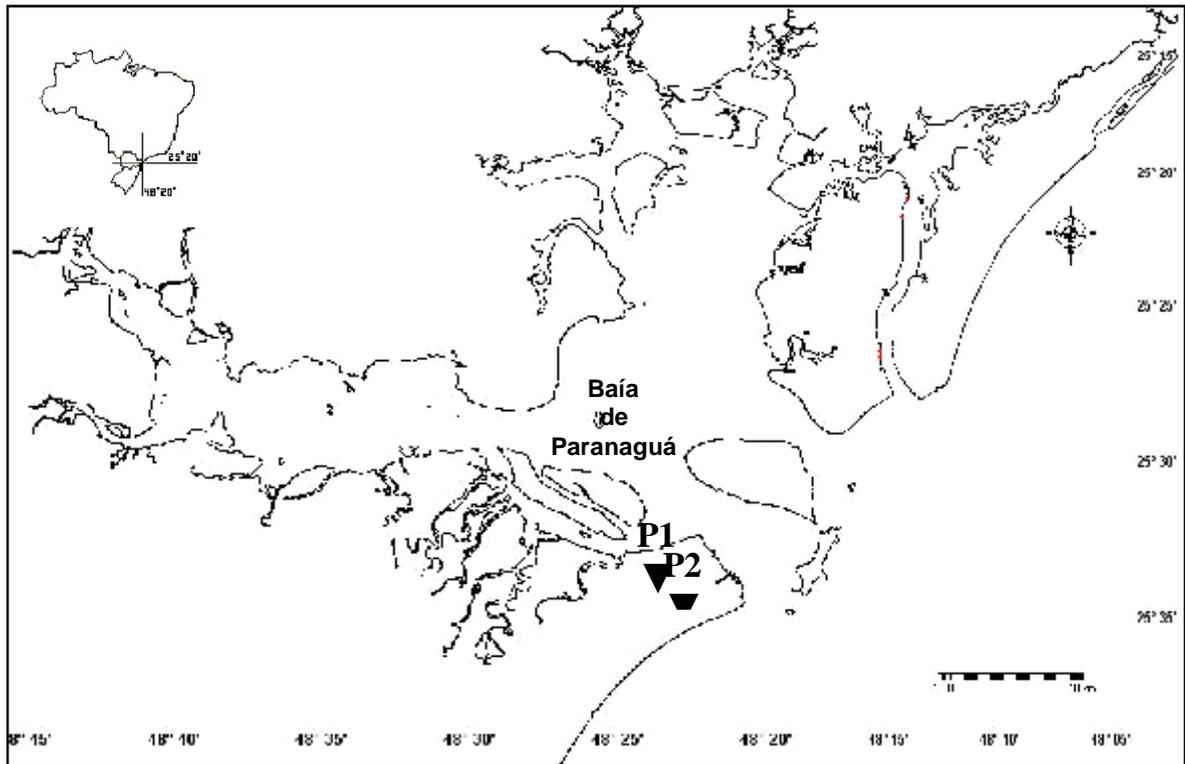


Figura 1. Mapa do Brasil localizando o Complexo Estuarino Baía de Paranaguá e as duas praias estudadas.

As estações do ano foram definidas como se segue: verão (dezembro, janeiro e fevereiro), outono (março, abril e maio), inverno (junho, julho e agosto) e primavera (setembro, outubro e novembro).

RESULTADOS

Parâmetros abióticos

Com relação às variáveis ambientais observou-se que a temperatura apresentou flutuações sazonais, sem diferenças entre as áreas amostradas, com menores valores durante os meses de inverno e maiores no verão (Fig. 2a). Com a mesma tendência sazonal a salinidade variou, apresentando baixos valores durante o verão, devido ao aumento da pluviosidade, e maiores no fim de outono e inverno. A partir do início da primavera (setembro) os valores de salinidade foram comparativamente mais baixos na praia 1, mais interna ao estuário Baía de Paranaguá (Fig. 2b). As porcentagens de oxigênio dissolvido seguiram padrões

de variação similares ao da salinidade, porém com flutuações mais abruptas na escala temporal, onde no mês de julho encontraram-se os maiores valores (127,56%) e em março os menores (33,76%), ambos registrados para a praia 2, a mais externa. Em julho, por falha na fixação do material, o registro do mês não foi obtido. Não houve diferenças espaciais quanto a este parâmetro (Fig. 2c). As mensurações de pH permaneceram constantes ao longo de todo o período amostral, exceto em maio quando se registrou na praia 2 um pH básico de 9,17 e em fevereiro, e um pH levemente alcalino de 7,69, para a praia 1 (Fig. 2d).

Íctiofauna

Foram coletados 5740 exemplares, pertencentes a 43 *taxa*, distribuídos em 23 famílias. O maior número de *taxa* foi atribuído às famílias Engraulidae e Carangidae (6), seguidas de Mugilidae (4), Clupeidae e Paralichthyidae (3) (Tab. 1).

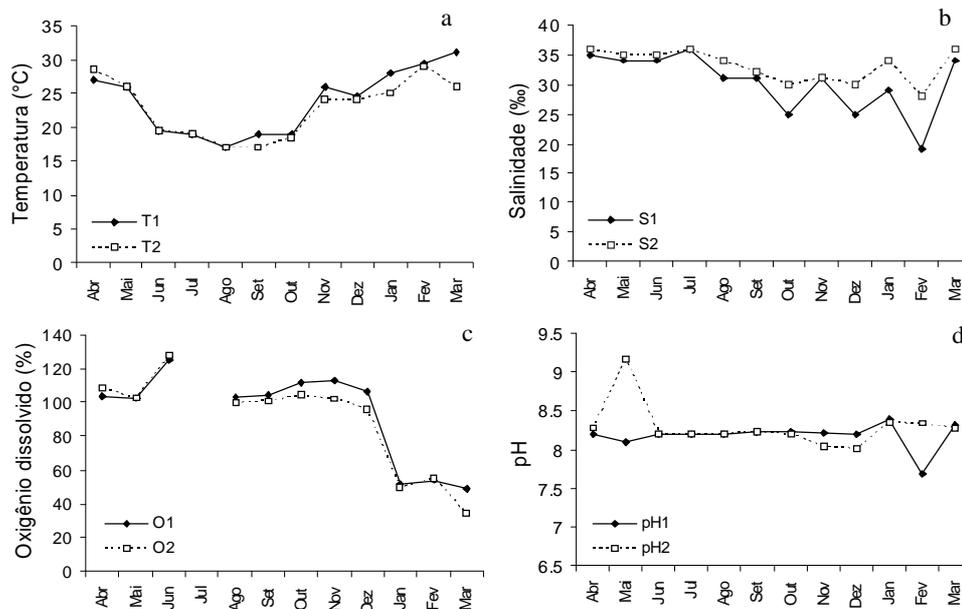


Figura 2. Variação espaço-temporal dos parâmetros abióticos estudados nas 2 praias estudadas (1 e 2) entre abril de 2000 e março de 2001 (a: temperatura, b: salinidade, c: oxigênio dissolvido e d: ph)

Dominaram na área amostrada as espécies *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (35,0%), *Trachinotus falcatus* (Linnaeus, 1758) (25,8%), *H. clupeola* (18,0%), *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (4%), *Eucinostomus melanopterus* Bleeker, 1863 (3,8%), *A. tricolor* (1,9%), *Anchoa parva* (Meek & Hildebrand, 1923) (1,6%) e *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1847) (1,5%), somando cerca de 90% da captura total.

Apenas oito espécies representaram mais que 90% da captura total em peso e destas, seis foram representativas também em número de indivíduos, são elas: *A. brasiliensis* (32,5%), seguida de *H. clupeola* (20,6%), *T. falcatus* (14,0%), *E. melanopterus* (7,3%), *S. testudineus* (6,6%), *M. littoralis* (4,4%), *Strongylura timucu* (Walbaum, 1972) (4,3%) e *Oligoplites saliens* (Bloch, 1973) (2,2%) (Tab. 2).

A utilização destas praias se deu mais intensamente por espécies marinho-estuarinas (20) seguidas de espécies tipicamente marinhas (12) e estuarinas (8). Dos 43 taxa capturados 28 foram representados no ambiente praias exclusivamente por juvenis, enquanto 12 foram capturadas tanto na forma juvenil quanto adulta, e 3 espécies estiveram pre-

sentes apenas no estágio adulto. Quanto à distribuição vertical, 20 espécies foram classificadas como pelágicas, 17 como demersais e 2 como bentopelágicas. Em relação ao hábito alimentar, a maior parte das espécies coletadas é bentofágica (12) seguidas das bentofágicas/piscívoras e planctofágicas (8), onívoras (7), piscívoras (3) e planctofágica/piscívora (1) (Tab. 3).

Considerando que a 88% dos indivíduos capturados eram juvenis naturalmente predominaram indivíduos de pequeno porte e pouca biomassa. O comprimento padrão médio dos exemplares capturados foi de 5,80cm ($\pm 3,58$ cm), sendo que os menores indivíduos mediam 0,8cm (*S. testudineus*) e o maior 42,2cm, um exemplar de *S. timucu*. O peso médio dos peixes capturados foi de 3,81g ($\pm 8,09$ g). O menor valor individual foi registrado para *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) (0,01g) enquanto que o peso máximo foi de 254,86g (*S. testudineus*) (Tab. 1). A maior parte dos indivíduos capturados nestas praias estava na classe de comprimento padrão entre 4,3 e 7,7cm e pesava até 18,21g (Fig. 3).

Quando detalhadas a estrutura em comprimento total das espécies mais abundantes vê-se que as

Tabela 1. Relação por espécie do número de indivíduos e porcentagem do total capturado, amplitude de comprimento total, peso médio, captura total em peso e estágio de desenvolvimento (J= juvenil; A= adulto)

Família	Espécie / autor	Total		CT (mm)		Peso (g)		Estádio
		N	%	Intervalo	Média	Soma		
Atherinopsidae	<i>A. brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	2011	35.03	11-142	3.54	7124.72	J-A	
Achiriidae	<i>A. lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	3	0.05	28-53	1.70	5.11	J	
Albulidae	<i>A. vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	5	0.09	54-62	2.84	14.18	J	
Atherinopsidae	<i>O. bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	3	0.05	62-70	2.99	8.96	J	
Belonidae	<i>S. timucu</i> (Walbaum, 1792)	33	0.57	115-422	28.58	943.10	J-A	
Carangidae	<i>C. chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	10	0.17	21-33	0.49	4.92	J	
	<i>C. faber</i> (Broussonet, 1782)	58	1.01	09-42	1.39	80.38	J	
	<i>C. latus</i> Agassiz, 1831	11	0.19	33-91	14.64	161.01	J	
	<i>O. saliens</i> (Bloch, 1793)	41	0.71	39-135	11.77	482.44	J	
	<i>S. vomer</i> (Linnaeus, 1758)	3	0.05	28-111	20.93	62.78	J	
	<i>T. falcatius</i> (Linnaeus, 1758)	1484	25.85	14-185	2.06	3063.12	J-A	
Centropomidae	<i>C. parallelus</i> Poey, 1860	2	0.03	95-138	32.63	65.25	J-A	
Clupeidae	<i>O. oglinum</i> (Lesueur, 1818)	18	0.31	29-68	2.05	36.84	J	
	<i>H. clupeola</i> (Cuvier, 1829)	1033	18.00	30-100	4.36	4499.78	J-A	
	<i>S. brasiliensis</i> (Eigenmann, 1894)	19	0.33	62-95	8.48	161.07	J	
Diodontidae	<i>C. spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	7	0.12	12-21	0.59	4.14	J	
Engraulidae	<i>A. lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	2	0.03	35-37	0.49	0.97	J	
	<i>A. parva</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	89	1.55	23-63	0.63	56.19	J-A	
	<i>A. tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	108	1.88	27-100	1.60	173.18	J-A	
	<i>Anchoa</i> sp.	2	0.03	18-25	0.11	0.21	J	
	<i>C. edentulus</i> (Cuvier, 1829)	2	0.03	42-84	6.00	12.00	J	
	<i>L. grossidens</i> (Agassiz, 1829)	1	0.02	161	65.84	65.84	A	
Gerreidae	<i>D. rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	1	0.02	60	8.61	8.61	J	
	<i>E. melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	219	3.82	9-170	7.35	1609.60	J-A	
Gobiidae	<i>B. soporator</i> (Valenciennes, 1837)	2	0.03	55-62	5.01	10.02	A	
Haemulidae	<i>C. nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	1	0.02	54	3.34	3.34	J	
	<i>P. corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	1	0.02	53	4.56	4.56	J	
Hemirhamphidae	<i>H. unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	16	0.28	82-181	10.67	170.76	J-A	
Mugilidae	<i>M. curema</i> Valenciennes, 1836	2	0.03	42-218	105.81	211.62	J	
	<i>M. incilis</i> Hancock, 1830	1	0.02	165	72.38	72.38	A	
	<i>Mugil gaimardianus</i> cf.	6	0.10	51-94	5.30	31.81	J	
	<i>Mugil</i> sp.	135	2.35	21-30	0.27	36.40	J	
Paralichthyidae	<i>C. arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	31	0.54	16-154	6.05	187.46	J-A	
	<i>E. crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	33	0.57	20-62	1.64	54.14	J	
	<i>P. orbignyanus</i> (Valenciennes, 1842)	1	0.02	65	5.50	5.50	J	
Pleuronectidae	<i>O. darwinii</i> (Steindachner, 1874)	1	0.02	38	0.97	0.97	J	
Pomatomidae	<i>P. saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	5	0.09	57-84	6.91	34.56	J	
Sciaenidae	<i>B. rhonchus</i> (Cuvier, 1830)	3	0.05	31-37	0.80	2.41	J	
	<i>M. littoralis</i> (Holbrook, 1847)	84	1.46	19-169	11.42	959.11	J-A	
	<i>Mycteroperca</i> sp.	1	0.02	20	0.13	0.13	J	
Synodontidae	<i>S. foetens</i> (Linnaeus, 1766)	3	0.05	65-99	5.34	16.03	J	
Tetraodontidae	<i>S. testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	243	4.23	8-175	5.92	1437.41	J-A	
Uranoscopidae	<i>A. ygraecum</i> (Cuvier, 1829)	6	0.10	23-37	1.14	6.82	J	
	Total	5740		8-422	3.81	21889.83		

Tabela 2. Espécies dominantes em peso, coletadas nas praias estudadas.

Espécie	FAMILIA	Peso	Número de exemplares
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Atherinopsidae	7124,72	2011
<i>Harengula clupeola</i>	Clupeidae	4499,78	1033
<i>Trachinotus falcatus</i>	Carangidae	3063,12	1484
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Gerreidae	1609,6	219
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Tetraodontidae	1437,41	243
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Siaenidae	959,11	84
<i>Strongylura timucu</i>	Belonidae	943,1	33
<i>Oligoplites saliens</i>	Carangidae	482,44	41

maiores amplitudes de variação de tamanho ocorreram em *S. testudineus* e *E. melanopterus* (1,1 a 21,5 cm), e *M. littoralis* (2,4 a 20,7cm). Apresentando menores variações de tamanho, estiveram presentes: *A. brasiliensis* (2,5 a 15,9cm), *H. clupeola* (3,7 a 12,6cm), *A. parva* (2,9 a 7,8cm), *A. tricolor* (1,5 a 12,2cm) e *T. falcatus* (1,7 a 14,4cm). Destas espécies a maior média foi observada para *A. brasiliensis* (8,0 cm), as demais espécies mediram em média entre 3,6 e 7,7cm. As classes de tamanho dominantes por espécie foram 11,4 - 12,6cm para *A. brasiliensis* (16% dos exemplares), 4,9 - 6,5cm para *T. falcatus* (30%), 6,7 - 7,4cm para *H. clupeola* (30%), 3,4 - 5,6cm para *S. testudineus* (70%), 5,6 - 7,9cm para *E. melanopterus* (52%), 4,2 - 5,5cm para *A. tricolor* (57%), 3,6 - 4,3cm para *A. parva* (45%), e 9,3 - 11,6 para *M. littoralis* (40%) (Fig. 4).

Como já citado, quase 90% dos indivíduos capturados eram imaturos (Fig. 5). Apenas *A. brasiliensis*, *H. clupeola*, *A. tricolor*, *S. testudineus* estiveram presentes nas amostras em todos os estádios de maturação (Tab. 3). Destas apenas a primeira teve uma ocorrência considerável de indivíduos adultos, dentre as demais predominaram os indivíduos juvenis (Fig. 6).

Variações temporais

Esteve presente na área amostral em todos os meses de coleta somente a espécie *T. falcatus*, com maior frequência no verão e outono. Estiveram presentes em todas as estações do ano as espécies *A. brasiliensis*, *E. melanopterus*, *H. clupeola*, *S. timucu*, *S. testudineus*, estas também mais abundantes no

Tabela 3. Número de exemplares por estádio de maturação gonadal das espécies capturadas nas praias estudadas.

Espécie	Estádios			
	A	B	C	D
<i>Achirus lineatus</i>	3			
<i>Albula vulpes</i>	5			
<i>Anchoa lyolepis</i>	2			
<i>Anchoa parva</i>	52		4	
<i>Anchoa sp.</i>	2			
<i>Anchoa tricolor</i>	81	1	8	1
<i>Astroscoptes ygraecum</i>	6			
<i>Atherinella brasiliensis</i>	264	43	128	47
<i>Bairdiella rhonchus</i>	3			
<i>Bathygobius soporator</i>		1	1	
<i>Caranx latus</i>	11			
<i>Centropomus parallelus</i>	1	1		
<i>Cetengraulis edentulus</i>	2			
<i>Chaetodipterus faber</i>	58			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	10			
<i>Cyclichthys spinosus</i>	7			
<i>Citharichthys arenaceus</i>	30		1	
<i>Conodon nobilis</i>	1			
<i>Diapterus rhombeus</i>	1			
<i>Etropus crossotus</i>	33			
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	198	16	5	
<i>Harengula clupeola</i>	421	4	1	1
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	11	5		
<i>Lycengraulis grossidens</i>		1		
<i>Menticirrhus littoralis</i>	73	8	3	
<i>Mugil curema</i>	2			
<i>Mugil gaimardianus cf.</i>	6			
<i>Mugil incilis</i>	0	1		
<i>Mugil sp.</i>	88			
<i>Mycteroperca sp.</i>	1			
<i>Odontesthes bonariensis</i>	3			
<i>Oligoplites saliens</i>	41			
<i>Oncopterus darwinii</i>	1			
<i>Ophistonema oglinum</i>	18			
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	1			
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1			
<i>Pomatomus saltatrix</i>	5			
<i>Sardinella brasiliensis</i>	19			
<i>Selene vomer</i>	3			
<i>Sphoeroides testudineus</i>	181	3	6	2
<i>Strongylura timucu</i>	23	6	4	
<i>Synodus foetens</i>	3			
<i>Trachinotus falcatus</i>	627	2		
TOTAL	2298	92	161	51

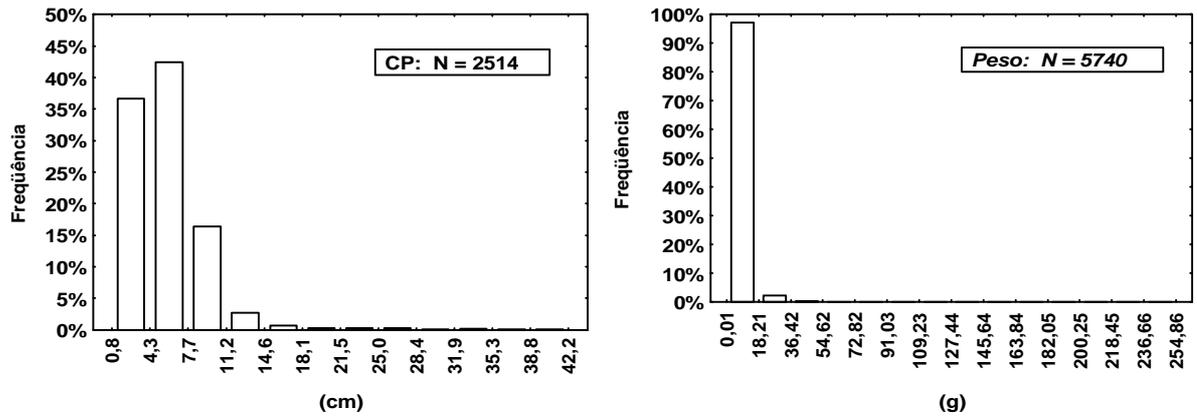


Figura 3. Distribuição de frequência por classe de comprimento padrão (CP) e peso dos exemplares coletados nas praias estudadas.

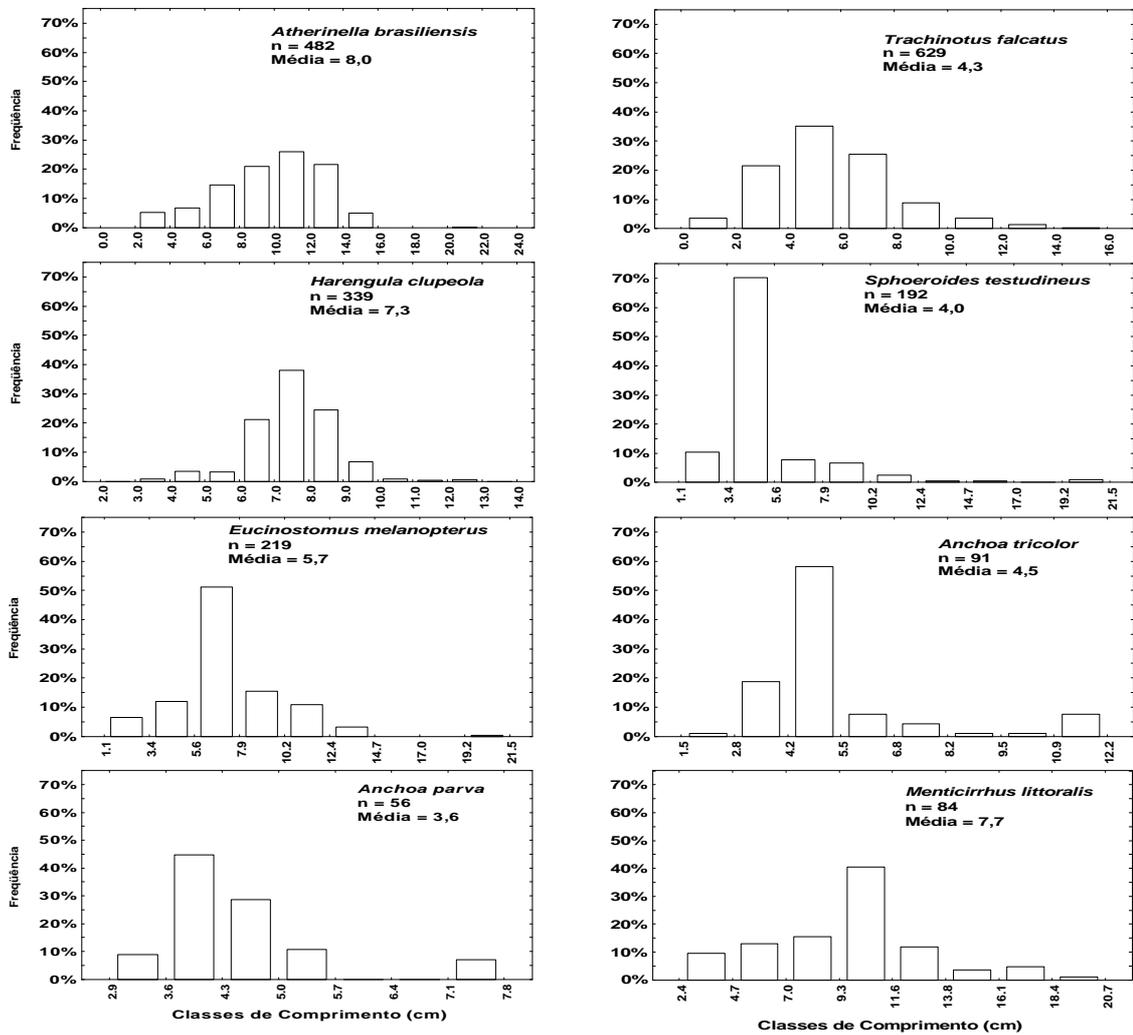


Figura 4. Frequência percentual por classe de comprimento total das espécies numericamente dominantes coletadas nas praias estudadas (n = número de exemplares).

verão e início do outono. A espécie *A. tricolor* foi mais abundante no outono e início do inverno, enquanto que *M. littoralis* apresentou maior abundância do fim da primavera até o início do outono. As espécies *Citharichthys arenaceus* Evermann & Marsh, 1900, *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842), *Mugil* sp. não apresentaram um padrão sazonal definido. A maioria das espécies (32) apresentou baixa abundância e ocorreram ocasionalmente (menos de 6 meses do total de 12) (Tab. 5).

Com relação ao número médio de espécies observou-se uma tendência de menores médias no final do inverno e início da primavera, havendo diferenças significativas entre o mês de março, com maior média, em relação a julho, agosto, setembro e outubro. Entre o número médio de exemplares capturados mensalmente não houve diferença significativa, assim como entre o peso médio das capturas (Fig. 7).

O índice de riqueza de Margalef não apresentou

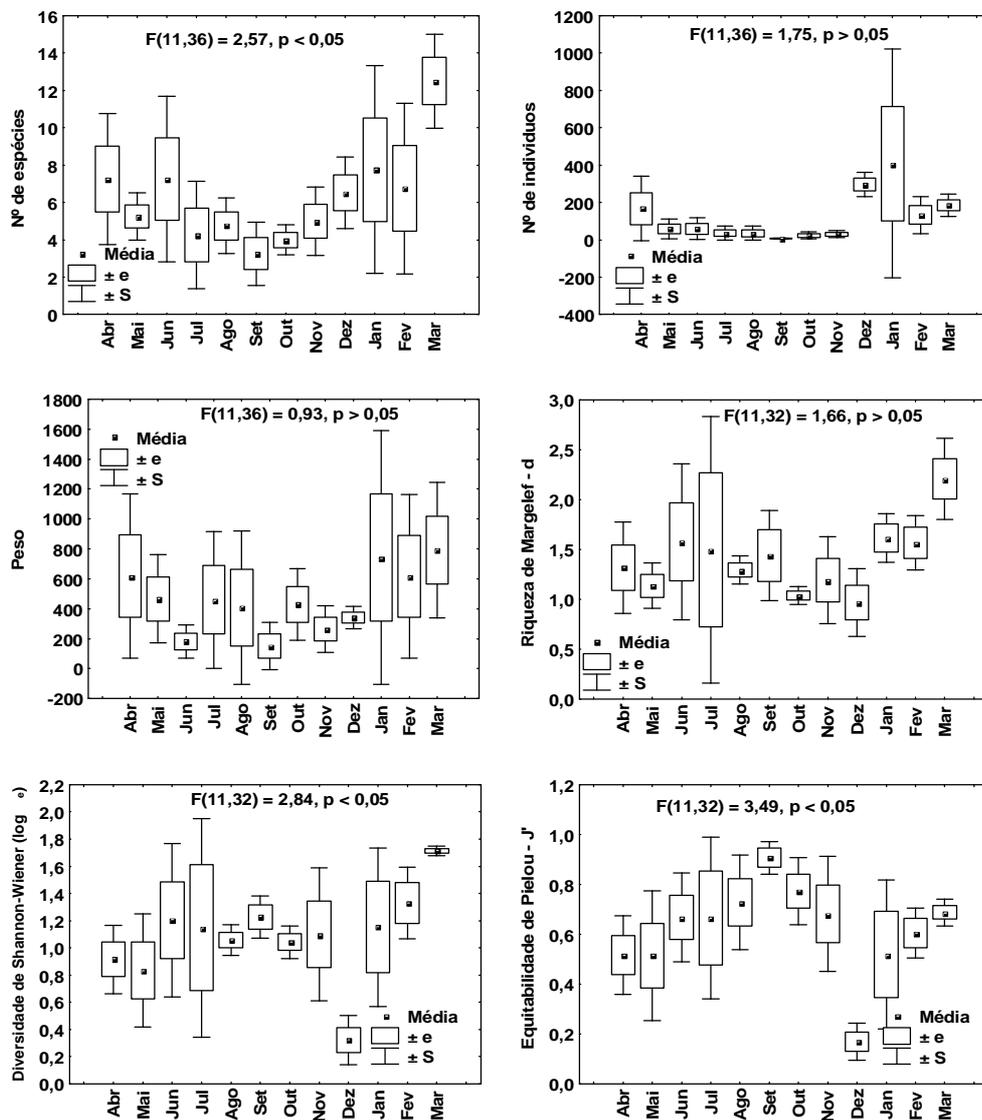
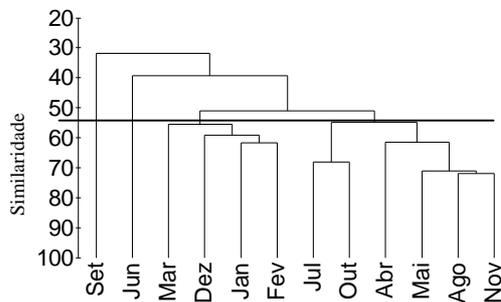


Figura 7. Médias mensais do número de espécies, número de indivíduos, peso da captura e índices de riqueza de Margalef (d), diversidade de Shannon-Wiener (h) e equitabilidade de Pielou (j) dos peixes coletados nas praias estudadas

diferenças significativas entre os meses de coleta. Nenhuma tendência sazonal foi observada para o índice de diversidade de Shannon-Wiener, havendo diferença significativa entre os meses de março e dezembro, sendo maior em março. O índice de equitabilidade de Pielou apresentou uma tendência de maiores médias no fim do inverno e início da primavera, sendo o mês de dezembro significativamente menor que os demais (Fig. 7).



De acordo com o padrão de ocorrência das espécies capturadas foram identificados 2 grupos de meses, a um nível de similaridade de 55%. O grupo I foi formado pelos meses de março, dezembro, janeiro e fevereiro; e o grupo II pelos meses de abril, maio, julho, agosto, outubro e novembro. Os meses de junho e setembro não se agruparam devido à captura muito baixa de quase todas as espécies em setembro e de alguns pequenos agregados de *A. tricolor* e *Mugil* sp. em junho (Fig. 8).

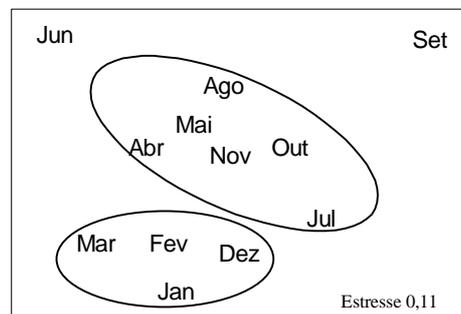


Figura 8. Dendrograma e análise de ordenamento pelo método MDS, baseados nos dados de abundância das espécies capturadas nas praias estudadas.

A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) mostrou uma similaridade interna média do grupo I de aproximadamente 58%, tendo contribuído mais para esse padrão a ocorrência das espécies *A. brasiliensis*, *S. testudineus*, *E. melanopterus* e *T. falcatus*; já o grupo II com similaridade média interna de 60%, teve maior contribuição das espécies *A. brasiliensis*, *E. melanopterus*, *T. falcatus* e *H. clupeiola*. A dissimilaridade entre os grupos I e II foi de 50%, contribuindo para isso as espécies *H. clupeiola*, *C. faber*, *T. falcatus* e *S. testudineus*, ocorrendo com maior frequência no grupo I a primeira ao contrário das demais (Tab. 5).

Quando se analisou a ocorrência dos estádios de maturação gonadal ao longo dos meses para as 4 espécies capturadas em todos os estádios percebe-se que o investimento reprodutivo concentra-se no fim do inverno e prolongando-se até o verão para *A. brasiliensis*, época na qual houve baixa captura de indivíduos desovados (Fig. 9a).

Para *S. testudineus* este período é menor, terminando no final da primavera, predominando indivíduos imaturos na amostra (Fig. 9b). Há poucas capturas de indivíduos maduros de *H. clupeiola* e *A. tricolor*, porém para esta última a captura de exemplares desovados concentrou-se no fim da primavera início do verão (Fig. 9c e d).

DISCUSSÃO

As maiores capturas em número e peso e os mais altos índices de riqueza e diversidade ocorreram no verão e início de outono, período correspondente a temperaturas mais quentes e, conseqüente, aumento da produção primária e disponibilidade de alimento o que favorece a aproximação de grandes cardumes como o de *A. brasiliensis* e *H. clupeiola*, espécies filtradoras.

A dominância de poucas espécies é uma característica inerente da fauna de ambientes rasos

Tabela 5. Análise de similaridade de percentagens (simper) entre os grupos I, e II, identificados pela análise de cluster.

Grupo	I	II	Entre Grupos	I x II
Similaridade média (%)	58	60	Dissimilaridade média (%)	50
Espécies	Contribuição (%)		Espécies	Contribuição (%)
<i>A. brasiliensis</i>	19	26	<i>H. clupeiola</i>	9
<i>T. falcatus</i>	19	16	<i>C. faber</i>	8
<i>H. clupeiola</i>	-	13	<i>T. falcatus</i>	8
<i>S. testudineus</i>	13	-	<i>S. testudineus</i>	8
<i>E. melanopterus</i>	13	11	-	

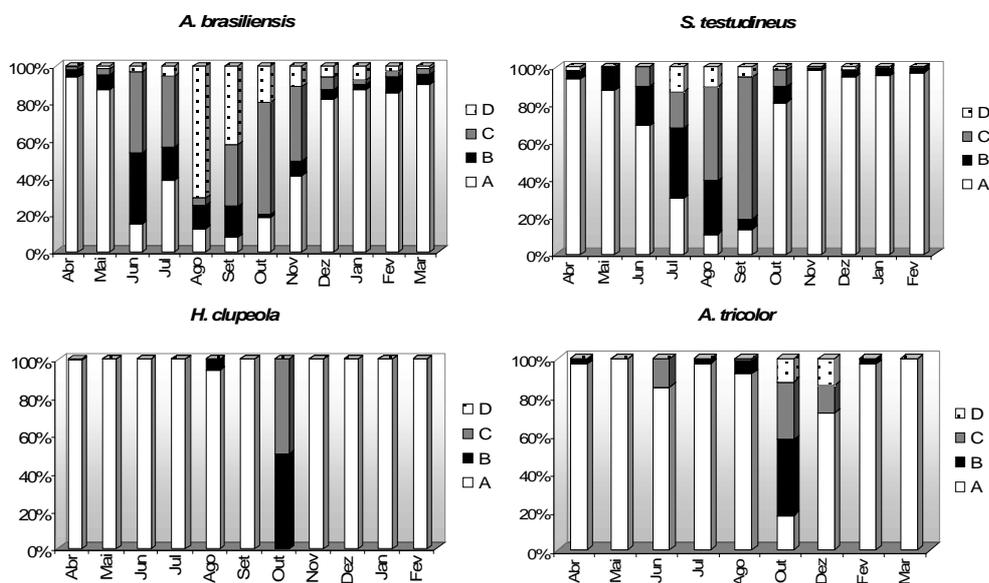


Figura 9. Variação mensal das 4 espécies que foram capturadas nos 4 estádios de maturação gonadal (a: *A. brasiliensis*, b: *S. testudineus*, c: *H. clupeiola* e d: *A. tricolor*).

(HAEDRICH, 1983; KENNISH, 1990), sendo, para este trabalho, *A. brasiliensis*, *T. falcatus*, *H. clupeiola*, *S. testudineus* e *E. melanopterus* as cinco espécies mais abundantes tanto em número como em peso. *A. brasiliensis* e *S. testudineus* se mostram espécies constantes, ocorreram em pelo menos 9 dos 12 meses amostrados e foram capturadas em todos os estádios de maturação gonadal. A grande representatividade somada a constância na área evidencia que talvez os ciclos de vida destas duas espécies estejam intimamente associados à dinâmica praial, sendo consideradas então espécies residentes. PICHLER (2005) encontrou para planícies de maré da Baía dos Pinheiros, PR, os mesmos padrões de dominância e ocorrência para *A. brasiliensis*, *S.*

testudineus e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900, sugerindo sua permanência na área estudada, corroborando o encontrado para este estudo.

Engraulidae, assim como os Carangidae, foram as famílias com maior número de taxa (6), porém para Engraulidae a sua contribuição numérica não foi tão expressiva. *A. parva* e *A. tricolor* foram as espécies mais abundantes dentro desta família ocorrendo esporadicamente no outono e outono/inverno respectivamente, e geralmente em cardumes. Os engraulídeos são considerados "r" estrategistas produzindo grande quantidade de indivíduos em períodos favoráveis. GODEFROID *et al.* (2004) trabalhando na região verificaram que os padrões de reprodução e recrutamento prolongam-se desde a primave-

ra até outono, dependendo da espécie. Exemplos desovados de *A. tricolor* foram observados nos meses de primavera e início de verão além de muitos indivíduos em maturação e maduros nos meses de primavera. Muito provavelmente a ocorrência pontual destas espécies parece indicar o uso da região durante a migração a partir das áreas de desova na plataforma continental para as regiões internas do estuário, áreas de criação. A maior ocorrência de espécies marinho-estuarinas (20) na área ressalta a importância destas praias como ambiente de transição.

Somente um exemplar de *H. clupeola* foi capturado no estágio desovado e um maduro, indicando que esta espécie não utiliza a área para fins reprodutivos. FELIX *et al.* (2005) trabalhando com praias arenosas a poucos quilômetros do local deste estudo, observou a utilização de praias oceânicas por juvenis de *H. clupeola*, com indivíduos em maturação e maduros em janeiro e somente imaturos no mês seguinte. Tal padrão parece indicar que esta espécie desova em mar aberto, e somente entra no estuário na fase de criação.

Apesar da seletividade do amostrador no sentido da menor eficiência na captura de peixes de maior porte, o predomínio de jovens nas amostras demonstra a grande importância das praias estudadas para a criação de várias espécies. Esta função ecológica indica a necessidade da preservação das praias estuarinas, entre outros habitats utilizados para o crescimento e alimentação pelos peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLABER, S.M.J.; BREWER, D.T. & SALINI, J.P. 1995. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 40: 177-193.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.W. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth. 859p.
- CLARK, B.M.; BENNET, B.A. & LAMBERTH, S.J. 1994. 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 of estuaries for fish. *South African Journal of Marine Science* 14: 121-131.
- FELIX, F.C.; SPACH, H.L.; OTERO, M.E.B.; HOSTIM-SILVA, M. & MORO, P.S. 2005. Variación espacial en la estructura de la comunidad de peces en dos playas con distinto morfodinamismo. *In: XI COLACMAR, Viña del Mar, Chile*. pp.139.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ-JR, R.; QUEIROZ, G.M.L.N. & OLIVEIRA-NETO, J.F. 2003. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 29 (1): 47-55.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SANTOS, C.; QUEIROZ, G.M.L.N. & SCHWARZ-JR, R. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Iheringia, Ser. Zoologia* 94 (1): 85-104.
- GUNTER, G. 1938. Seasonal variations in abundance of certain estuarine and marine fishes in Louisiana with particular reference to the life histories. *Ecological Monographs* 8 (3): 313-346.
- LASIAK, T.A. 1981. Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf zone of King's beach, Port Elizabeth. *South African Journal of Science* 77: 388-390.
- LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARO, Y. 1995. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). *Hydrobiologia* 295: 275-284.
- OLIVEIRA-NETO, J.F.; GODEFROID, R.S.; QUEIROZ, G.M.L.N. & SCHWARZ-JR, R. 2004. Variação diurna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. *Acta Biologica Leopoldensia* 26 (1): 125-138.
- PICHLER, H.A. 2005. *A Ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 66p.
- POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N. & WARWICK, R.M. 1986. Consistency of seasonal changes in a estuarine fish assemblage. *Marine Ecology Progress Series* 32: 217-226.
- ROBERTSON, A.I. & LENANTON, R.C.J. 1984. Fish community structure and food chain dynamics in the surf-zone of sandy beaches: the role of detached macrophyte detritus. *Journal of Experimental Biology and Ecology* 84 (3): 265-283.
- SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ-JR, R. & QUEIROZ, G.M.L.N. 2004. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. *Brazilian Journal of Oceanography* 52 (1): 47-58.

- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. *Biometry*. New York, W. H. Freeman. 859p.
- VAZZOLER, A.E. DE M. 1996. *Biologia e Reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, São Paulo, SBI, 169p.
- WHITFIELD, A.K. 1989. Ichthyoplankton in a southern African surf zone: nursery area for the postlarvae of estuarine associated fish species? *Estuarine Coastal and Shelf Science* 29 (6): 533-537.
- WHITFIELD, A.K. 1990. Life history styles of fishes in South African estuaries. *Environmental Biology of Fishes* 28: 295-308.

Recebido: 31/10/2005

Revisado: 22/02/2006

Aceito:21/03/2006

