



ARTIGO | ARTICLE

Padrões estruturais da assembléia de peixes em duas áreas do Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil

Structural patterns of the fish assemblage in two areas of the Cotinga Channel, Paranaguá Bay, Paraná, Brazil

Henry Louis Spach¹
Cesar Santos²
Helen Audrey Pichler³
Juliana Martinhão Ignácio¹
Sérgio Biato Stoiev¹
Cristina Bernardo¹

RESUMO

Este estudo descreveu padrões estruturais e temporais da ictiofauna em duas planícies de maré com fundo arenoso, margeadas principalmente por vegetação de restinga. Mensalmente, foram realizados, em cada planície, dois arrastos de 50 metros, com uma rede tipo picaré de 30,0 x 2,0m, malha de 5mm e saco com 2m de comprimento. Foram capturadas 44 espécies e 29 famílias, predominando em número *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Harengula clupeola* e *Anchoa tricolor*. Mais de 80% dos indivíduos capturados foram imaturos, estando presentes em todos os estádios de maturação somente *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Anchoa tricolor*, *Eucinostomus melanopterus*, *Bathygobius soporator* e *Sphoeroides testudineus*. Não houve diferenças significativas entre os meses de coleta no número médio de espécies, peso da captura e índice de diversidade de Shannon-Wiener. Entre o número de indivíduos capturados mensalmente houve diferença significativa, com os meses de verão apresentando as maiores médias. Os índices de riqueza de Margalef e de equitabilidade de Pielou não apresentaram nenhum padrão sazonal. As análises de agrupamento (Cluster) e ordenação (Escala Multi-Dimensional) confirmaram diferenças na ictiofauna entre os meses de coleta, com maior ocorrência de

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Av. Beira Mar, s/n., Caixa Postal 50002, 83255-000, Pontal do Paraná, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.L. SPACH. E-mail: <henry@ufpr.br>.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Coordenação Ambiental. Medianeira, PR, Brasil.

³ Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Zoologia. Curitiba, PR, Brasil.

Atherinella brasiliensis, *Sphoeroides testudineus* e *Eucinostomus melanopterus* nos meses mais quentes. As áreas rasas estudadas caracterizaram-se pela ictiofauna de pequeno porte, com maiores médias de biomassa, número de indivíduos e de espécies nos meses com maiores médias de temperatura e menores de salinidade.

Palavras-chave: Variação temporal. Planície de maré. Brasil.

ABSTRACT

*This study assessed the structural and temporal patterns of the ichthyofauna in two sandy tidal flats, bordered mainly by sandbank vegetation. Every month, in each tidal flat, two trawls of 50 meters were carried out with a 30m x 2m seine net, mesh of 5mm and a bag 2m long. A total of 44 species and 29 families were caught, with the *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Harengula clupei* and *Anchoa tricolor* being the most prevalent species. More than 80% of the individuals were immature, with the only ones present in all stages of maturity being: *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa parva*, *Anchoa tricolor*, *Eucinostomus melanopterus*, *Bathygobius soporator* and *Sphoeroides testudineus*. There were no significant differences between months in terms of the average number of species, biomass and the Shannon-Wiener diversity index. As for the monthly numbers of individuals caught, there was a significant difference, the highest average number occurring during the summer months. The Margalef diversity index and Pielou's evenness index did not show any seasonal pattern. The grouping (Cluster) and (multi-dimensional scaling) analyses showed differences in the ichthyofauna between the months of sampling, with the most common occurrence of *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus* and *Eucinostomus melanopterus* in the warmest months. The shallow areas studied were characterized by fish which were small in size, with the largest biomass averages, number of individuals and species occurring in months with highest average temperature and lowest salinity.*

Key words: Seasonal variation. Tidal flat. Brazil.

INTRODUÇÃO

A distribuição e a abundância dos peixes nos estuários são influenciadas por fatores físicos e químicos e, em menor escala, por interações bióticas, como competição interespecífica e predação (Kennish, 1990). A maior parte dos peixes não está adaptada a cumprir todo o seu ciclo de vida nos estuários, utilizando-os como local de reprodução (Chaves & Bouchereau, 2000) e alimentação (Blaber et al., 1995; Louis et al., 1995). Geralmente, são membros sazonais das comunidades estuarinas, ou utilizam este *habitat* estritamente como via de migração entre áreas de alimentação e desova (Potter et al., 1986; Costa et al., 1994).

Diversos ambientes naturais como dunas, manguezais, marismas, costões rochosos e extensas

planícies de marés são encontrados na Baía de Paranaguá. A maioria das áreas intertidais em torno da baía é colonizada por manguezais, com diversidade específica, estrutural e funcional, e marismas estreitos e descontínuos de *Spartina alterniflora* (Lana et al., 2001). Devido às características morfológicas de uma planície de maré, a comunidade desta área pode ser afetada pelo clima da região, geomorfologia, ação de ondas e correntes de maré. Por planície de maré entendem-se áreas de sedimentos marinhos que são expostos e submersos, regularmente, pela ação das marés. Essas planícies, além de apresentarem uma inclinação suave, representam uma zona de transição entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, uma vez que, geralmente, restringem-se a faixas estreitas entre a marisma ou manguezal e o mar (Reise, 1985).

Na Baía de Paranaguá, algumas planícies de maré tiveram a sua ictiofauna analisada. Vendel *et al.* (2003) descreveram a variação temporal na estrutura da assembléia de peixes em uma planície de maré com sedimento arenoso, margeada principalmente por marisma. Duas planícies, situadas em áreas diferentes quanto à hidrodinâmica, sedimento e vegetação, tiveram suas ictiofaunas comparadas por Santos *et al.* (2002). A variação temporal na composição e abundância da ictiofauna também foi estudada em uma planície de maré do infralitoral de uma praia estuarina (Spach *et al.*, 2004). Em síntese, estes trabalhos descrevem a estrutura das populações de peixes das áreas estudadas, bem como a caracterização espacial e temporal destas, abor-

dando composição, freqüência e abundância. Considerando estes aspectos, este estudo visou à descrição da estrutura e da variação temporal da composição da assembléia de peixes em duas planícies de maré com fundo arenoso, margeadas principalmente por vegetação de restinga, no Canal da Cotinga, Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas entre abril de 2000 e março de 2001, em duas planícies de maré situadas no Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá (Figura 1). Mensalmente, durante a baixa-mar das

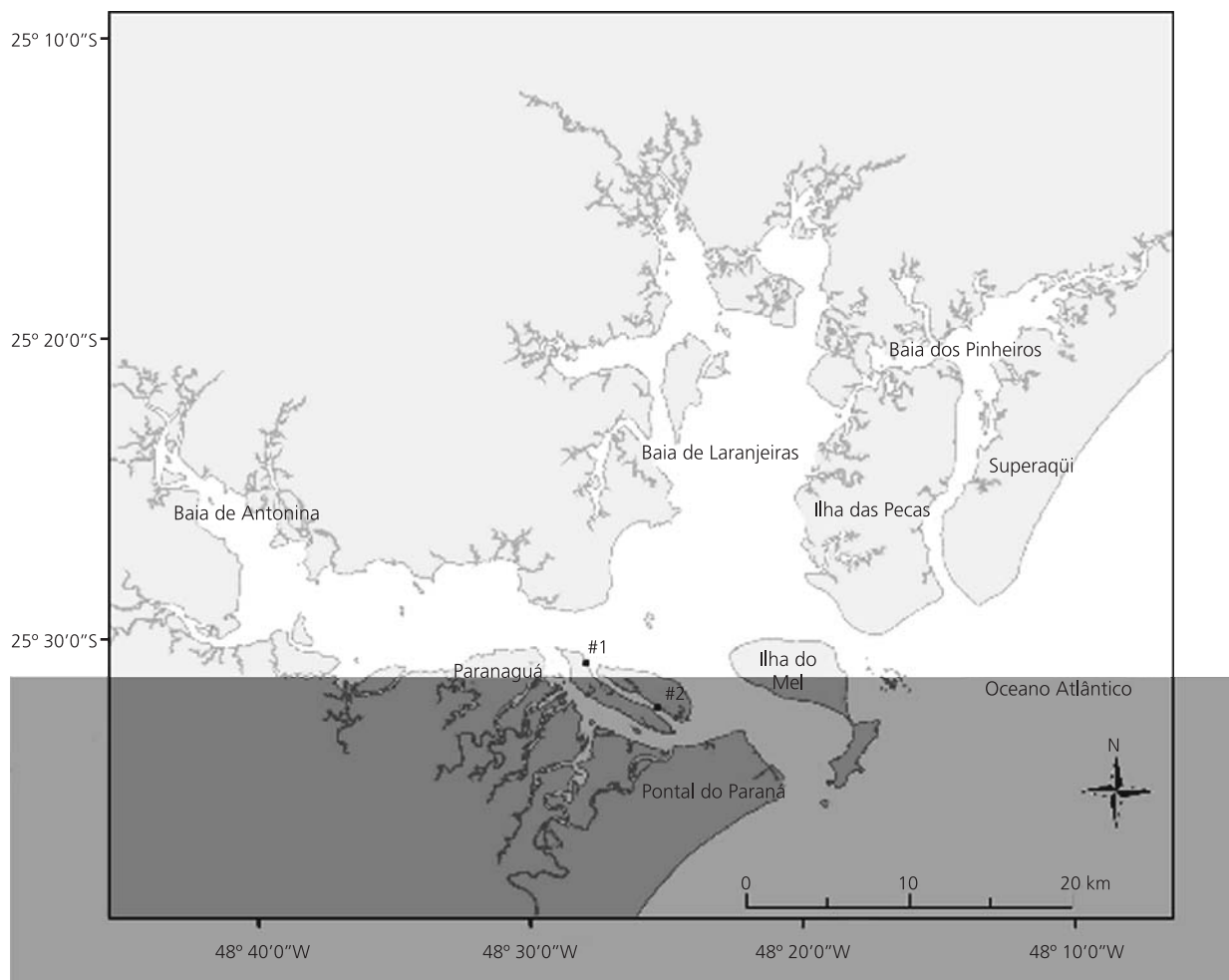


Figura 1. Mapa da área de estudo indicando as duas planícies de maré no Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná.
Fonte: Gabriela Martinho Ignácio, Pontal do Sul, Paraná, 2007.

marés de quadratura, foram realizados, em cada planície, dois arrastos de 50 metros, com uma rede tipo picaré de 30,0 x 2,0m, malha de 5mm e saco com 2m de comprimento, com profundidade variando entre 1m e 1,5m. Em cada planície, foram medidos parâmetros físicos e químicos, como temperatura, salinidade e pH da água, usando-se, respectivamente, um termômetro de mercúrio, um refratômetro e um pHmetro. As mensurações foram realizadas apenas uma vez em cada ponto, em cada mês, imediatamente antes dos arrastos.

No laboratório, os peixes foram identificados até o nível de espécie. De cada exemplar, considerando-se um máximo de trinta exemplares por espécie em cada amostra, foi medido o comprimento total (mm), o comprimento padrão (mm) e o peso (g), sendo realizada a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal (A = imaturo, B = em maturação, C = maduro, D = desovado), com base na escala de Vazzoler (1996).

Utilizando-se ANOVA e o teste *a posteriori* de Tukey (Sokal & Rohlf, 1995), testou-se a variação temporal do número de espécies, número de indivíduos, peso total da captura, riqueza de espécies de Margalef (d), diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J).

Mudanças ao longo do ano na estrutura da ictiofauna foram avaliadas pela Análise de Agrupamento (método Cluster), pela técnica de ordenação (método MDS não métrico) e pela análise de similaridade de percentagem (SIMPER) (Clarke & Warwick, 1994).

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

RESULTADOS

Parâmetros ambientais

A variação de temperatura da água nos pontos de coleta seguiu o padrão sazonal esperado, com mínima de 16°C em agosto e máxima de 30°C em fevereiro; tendo as menores médias ocorrido nos

meses de inverno e as maiores nos meses de verão. A salinidade da água variou entre 23 (fevereiro) e 33 (maio), apresentando as menores médias no verão, quando comparadas com as demais estações.

O pH da água local esteve entre 8,0 em março e 8,4 em janeiro, não tendo sido observado nenhum padrão sazonal. O oxigênio dissolvido na água variou entre 41,9% em março e 127,5% em junho, com maiores médias nos meses de inverno e menores entre os meses de verão e outono.

Ictiofauna

Um total de 21 718 exemplares de 44 espécies e 29 famílias foi coletado, sendo que três *taxa* não puderam ser confirmados quanto à espécie devido ao tamanho reduzido dos exemplares, como é o caso de *Anchoa*, *Mugil* e *Mycteroperca*, enquanto *Caranx* trata-se apenas de um indivíduo cuja espécie não foi definida. Apresentaram o maior número de espécies coletadas as famílias Engraulidae (6 espécies), Carangidae (5 espécies), e Gobiidae, Mugilidae e Paralichthyidae (3 espécies cada). As maiores ocorrências numéricas foram das espécies *Atherinella brasiliensis* (53,00%), *Sphoeroides testudineus* (19,40%), *Eucinostomus melanopterus* (12,80%), *Harengula clupeola* (3,90%) e *Anchoa tricolor* (2,80%), estas cinco espécies totalizando aproximadamente 90,00% da captura total (Tabela 1). Quanto à captura total em peso, apenas oito espécies representaram mais de 98,00% do peso total amostrado, sendo estas: *A. brasiliensis* (52,20%), *S. testudineus* (17,00%), *E. melanopterus* (7,00%), *H. clupeola* (6,30%), *Mugil curema* (3,40%), *Trachinotus falcatus* (2,40%), *Cetengraulis edentulus* (5,48%) e *A. tricolor* (5,12%).

As amostras caracterizaram-se pela presença de indivíduos de pequeno porte. O comprimento padrão médio dos exemplares capturados foi de 5,22cm (desvio-padrão - DP=2,77cm), sendo que as espécies *E. melanopterus* (0,8cm) e *Strongylura timucu* (23,4cm) apresentaram o menor e o maior exemplares, respectivamente. O peso médio dos peixes capturados foi de 2,50g (DP=4,82g). Os menores valores de peso individual foram registrados

em *Anchoa* sp. e *E. melanopterus* (0,01g), enquanto o peso máximo ocorreu em *S. testudineus* (257,56g). A maior parte dos indivíduos capturados estava na classe de comprimento padrão entre 4,00 e 6,00cm, e pesavam até 16,11g.

Nas espécies em que a estrutura em tamanho foi detalhada, as maiores amplitudes de variação deste ocorreram em *S. testudineus* (1,4 a 22,4cm), *A. brasiliensis* (2,1 a 15,0cm) e *E. melanopterus* (2,7 a 16,7cm), enquanto as menores foram observadas em *H. clupeola* (3,8 a 11,6cm), *A. tricolor* (2,7 a 10,5cm) e *C. edentulus* (4,4 a 11,2cm). Em média, o comprimento total foi maior em *A. brasiliensis* (7,0cm), com as demais espécies apresentando médias entre 4,0 e 6,0cm. As classes de tamanho dominantes foram: 9,1 - 10,3cm em *A. brasiliensis* (17% dos exemplares), 1,4 - 3,3cm em *S. testudineus* (35%), 2,1 - 3,3cm em *E. melanopterus* (19%), 7,3 - 8,1cm em *H. clupeola* (30%), 4,4 - 5,3cm em *A. tricolor* (24%), e 6,3 - 7,3cm em *C. edentulus* (28%) (Figura 2). Mais de 80% dos indivíduos capturados foram imaturos. Somente *A. brasiliensis*, *Anchoa parva*, *A. tricolor*, *E. melanopterus*, *B. saporator* e *S. testudineus* estiveram presentes nas amostras em todos os estádios de maturação. Destas, somente *B. saporator* não teve dominância de indivíduos juvenis (Figura 2).

Em todos os meses de coleta ocorreram *A. brasiliensis*, *E. melanopterus*, e *S. testudineus*, as três com maior frequência no verão e início do outono. Ocorreram nas amostras de todas as estações do ano as espécies *Achirus lineatus*, *A. parva*, *Ciclichthys spinosus*, *S. timucu* e *Synodus foetens*, estas também mais abundantes no verão e início do outono. As espécies *B. saporator* e *Mugil* sp. foram mais abundantes no verão, enquanto *A. tricolor* e *Citharichthys arenaceus* estiveram presentes em maior quantidade no inverno e início da primavera, e *Mugil curema* foi mais abundante na primavera. A maioria das espécies coletadas na área (40) apresentou baixa abundância (menos de 1% da captura total), e ocorreram em poucos meses de coleta (menos de seis meses) (Tabela 1).

Não houve diferenças significativas entre os meses de coleta no número médio de espécies. No entanto, observou-se uma tendência de maiores médias nos meses de verão e início do outono. Entre o número de indivíduos capturados mensalmente houve diferença significativa, com os meses de verão apresentando médias significativamente maiores. O peso médio das capturas não apresentou diferenças significativas, apesar de haver uma tendência a menores médias no início do inverno e final da primavera (Figura 3).

O índice de riqueza de Margalef não mostrou nenhum padrão sazonal. As menores médias ocorreram nos meses de abril, agosto e novembro, com diferença significativa em relação aos demais, excluindo-se maio e julho. O índice de diversidade de Shannon-Wiener não apresentou diferença significativa entre os meses, e nenhuma tendência sazonal foi evidenciada. O índice de equitatividade de Pielou apresentou médias significativamente maiores em parte do inverno, em comparação ao período entre dezembro e março, porém sem nenhuma tendência sazonal, embora a equitabilidade média de junho fosse significativamente maior que os demais meses, com exceção de julho (Figura 3).

Com base nos dados de ocorrência das espécies capturadas, no nível de similaridade de 50%, foram identificados dois grupos de meses (Figura 4). O primeiro grupo inclui os meses de abril, dezembro, janeiro, fevereiro e março, com similaridade de 58%, correspondendo ao período em que ocorreram as maiores capturas em número de indivíduos, peso e número de espécies, tendo contribuído mais para esse padrão a ocorrência de *A. brasiliensis*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*. O segundo grupo, formado pelos meses de julho, agosto, setembro, outubro e novembro, apresentou similaridade de 61%, com maior contribuição das mesmas espécies do grupo anterior, e capturas em número e peso menores do que no grupo anterior, porém não muito diferentes no que se refere à riqueza e diversidade, e diferentes quanto à equitabilidade. Os meses de

maio e junho não se agruparam devido à captura muito baixa de quase todas as espécies. A dissimilaridade entre os grupos I e II foi de 60%, resul-

tado principalmente da contribuição de *A. brasiliensis*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*, que ocorreram com maior frequência no grupo I.

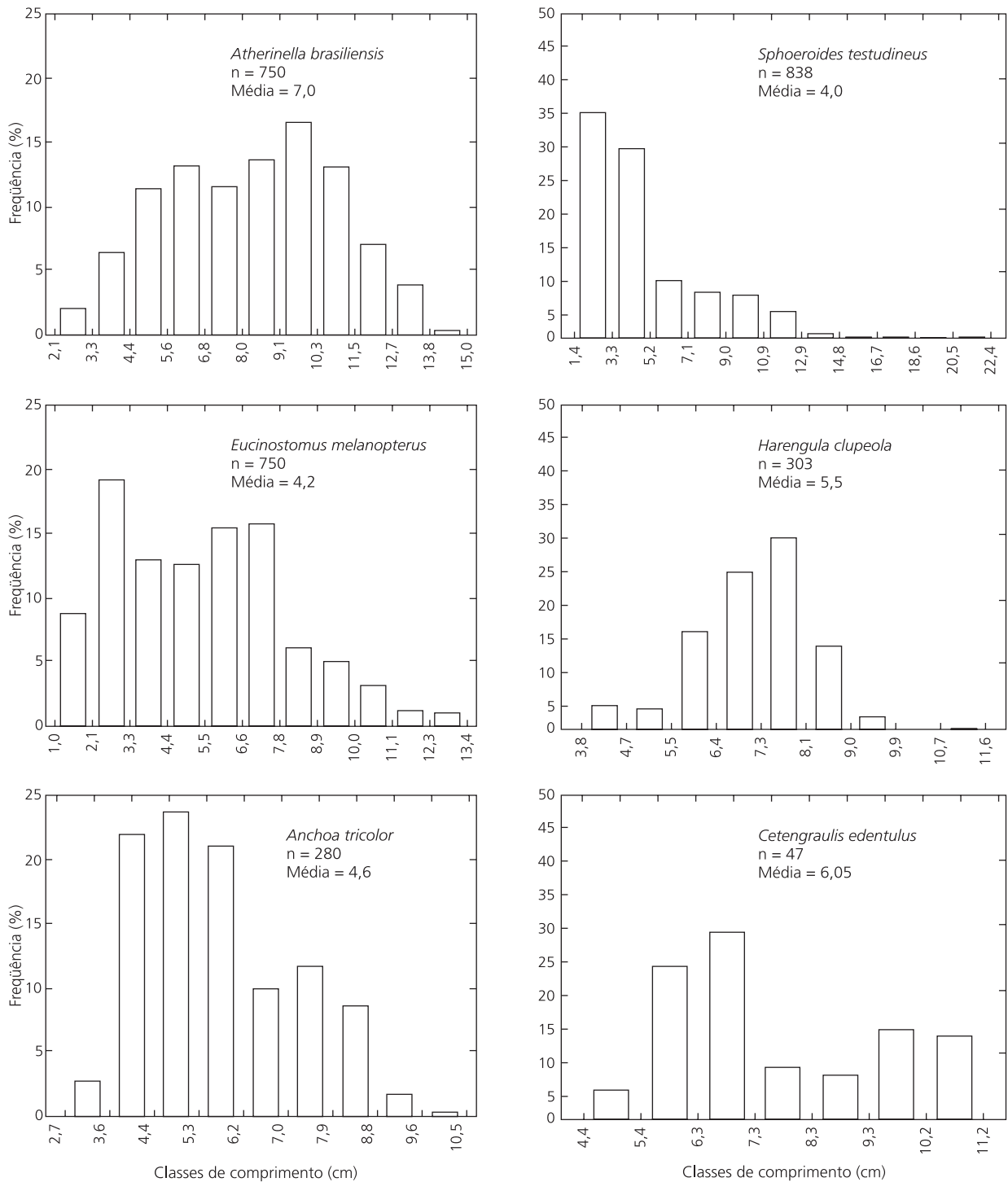


Figura 2. Frequência percentual por classe de comprimento total das espécies numericamente dominantes coletadas entre abril de 2000 e março de 2001 nas planícies de maré no Canal da Cotonga, Baía de Paranaguá, Paraná (n=número de exemplares).

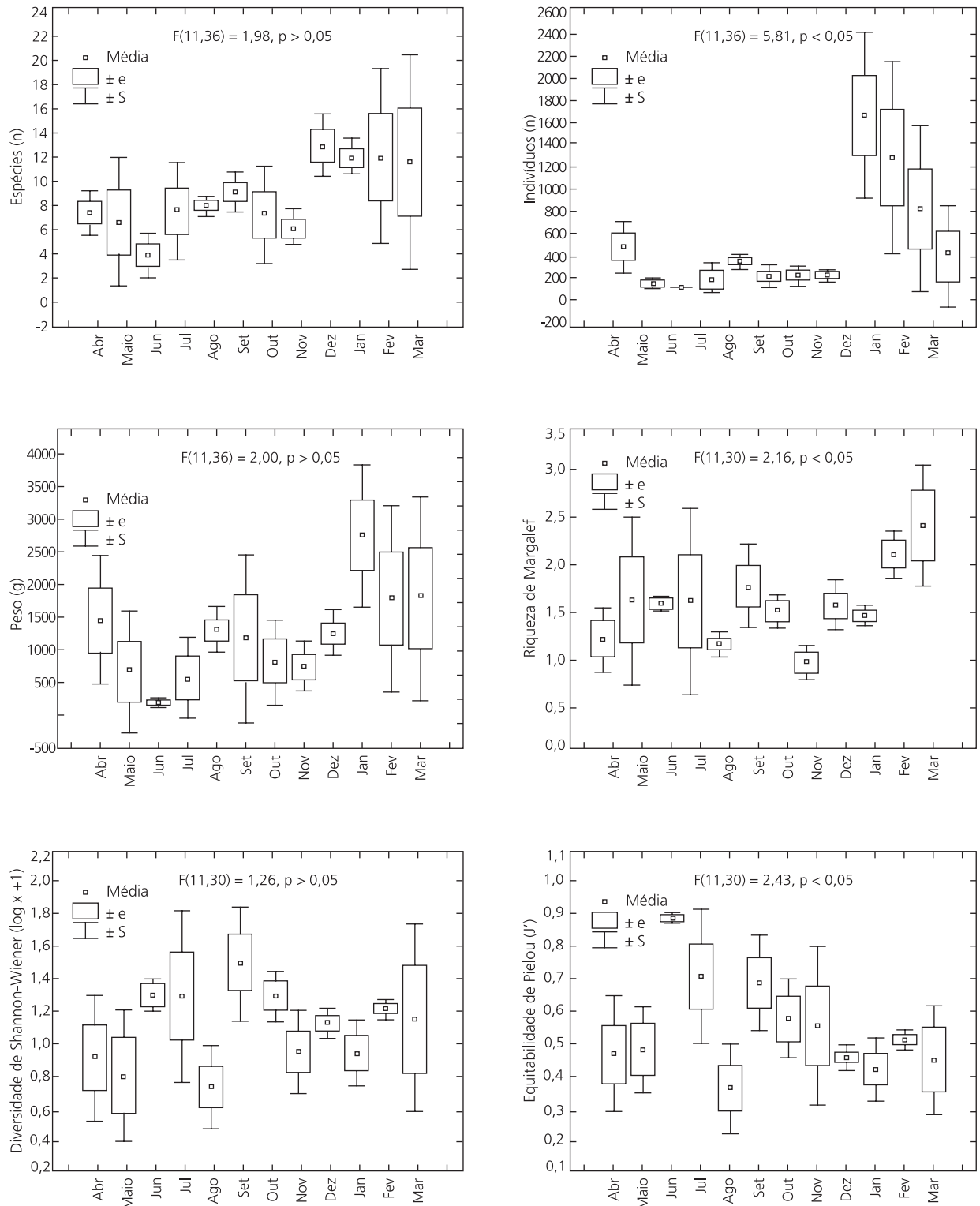


Figura 3. Médias mensais do número de espécies, número de indivíduos, peso da captura e índices de Riqueza de Margalef (d), Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade de Pielou (J') dos peixes coletados entre abril de 2000 e março de 2001 nas planícies de maré no Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná.

Tabela 1. Composição por família (em ordem alfabética), espécie e número de peixes das capturas mensais entre abril de 2000 e março de 2001 nas planícies no Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná.

Família	Espécie	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Total (%)
ACHIRIDAE														
<i>Achirus lineatus</i>		1	0	0	2	1	3	0	0	5	22	2	30	0,30
ARIIDAE														
<i>Genidens genidens</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<0,01
ATHERINOPOSIDAE														
<i>Atherinella brasiliensis</i>		661	122	11	304	533	226	187	280	2 539	3 723	1 755	1 164	52,97
BELONIDAE														
<i>Strongylura timucu</i>		1	0	0	0	1	5	0	0	4	34	6	4	0,25
CARANGIDAE														
<i>Caranx latus</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
<i>Caranx sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<0,01
<i>Oligoplites saliens</i>		4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
<i>Selene vomer</i>		0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,01
<i>Trachinotus falcatus</i>		10	46	0	5	0	0	0	0	17	5	3	0	0,40
CENTROPOMIDAE														
<i>Centropomus parallelus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
CLUPEIDAE														
<i>Harengula clupeiola</i>		333	0	0	29	0	0	0	0	0	189	225	79	3,94
DACTYLOPTERIDAE														
<i>Dactylopterus volitans</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<0,01
DIODONTIDAE														
<i>Ciclichthys spinosus</i>		1	0	1	3	3	2	1	1	10	2	3	4	0,14
ELEOTRIDAE														
<i>Guavina guavina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<0,01
ENGRAULIDAE														
<i>Anchoa lyolepis</i>		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0,02
<i>Anchoa parva</i>		116	0	0	8	0	0	15	0	0	0	119	20	1,28
<i>Anchoa sp.</i>		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	4	84	0,43
<i>Anchoa tricolor</i>		14	3	0	64	338	0	102	0	5	0	65	26	2,84
<i>Cetengraulis edentulus</i>		8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	5	1,75
<i>Lycengraulis grossidens</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,02
EPHIPPIDAE														
<i>Chaetodipterus faber</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	18	4	7	1	0,14
FISTULARIDAE														
<i>Fistularia petimba</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0,01
GERREIDAE														
<i>Diapterus rhombeus</i>		0	16	4	0	0	0	0	0	2	0	1	44	0,31
<i>Eucinostomus melanopterus</i>		115	22	8	12	9	17	13	95	1 789	285	229	189	12,81
GOBIIDAE														
<i>Bathygobius soporator</i>		0	0	0	5	13	8	6	0	72	5	26	12	0,68
<i>Ctenogobius shufeldti</i>		0	0	0	0	6	21	4	0	2	1	7	0	0,19
<i>Microgobius meeki</i>		0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0,02
HAEMULIDAE														
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,01
HEMIRHAMPHIDAE														
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,01
LUTJANIDAE														
<i>Lutjanus analis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,02
MONACANTIDAE														
<i>Stephanolepis hispidus</i>		0	0	0	0	0	1	1	10	37	10	2	0	0,28
MUGILIDAE														
<i>Mugil gaimardianus c.f.</i>		0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,03
<i>Mugil curema</i>		0	4	0	1	0	78	4	0	5	11	1	2	0,49
<i>Mugil sp.</i>		0	1	0	0	9	6	1	4	57	34	14	0	0,58
PARALICHTHYIDAE														
<i>Citharichthys arenaceus</i>		0	1	1	3	6	7	5	3	0	1	0	9	0,17
<i>Paralichthys orbignyana</i>		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0,01
<i>Trinectes paulistanus</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,01
POMATOMIDAE														
<i>Pomatomus saltatrix</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<0,01
SCIAENIDAE														
<i>Menticirrhus littoralis</i>		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,01
SCORPAENIDAE														
<i>Scorpaena isthmensis</i>		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<0,01
SERRANIDAE														
<i>Diplectrum radiale</i>		2	2	1	0	0	0	0	0	2	2	12	13	0,16
<i>Mycteroperca sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0,02
SPHYRHAENIDAE														
<i>Sphyrna tome</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<0,01
SYNGNATHIDAE														
<i>Hippocampus reidi</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<0,01
<i>Syngnathus pelagicus</i>		0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0,03
SYNODONTIDAE														
<i>Synodus foetens</i>		2	1	1	0	1	2	0	0	0	4	7	6	0,11
TETRAODONTIDAE														
<i>Lagocephalus laevigatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<0,01
<i>Sphoeroides testudineus</i>		13	2	0	11	34	26	35	45	2 177	827	763	289	19,44
Número de famílias														29
Número de taxa														48
Número de indivíduos														21 718

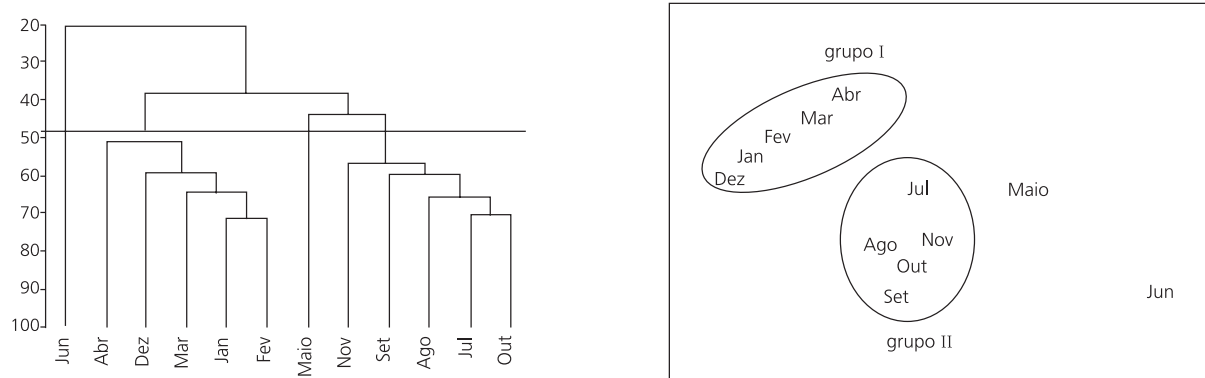


Figura 4. Análise de agrupamento, método Cluster e Ordenação, método MDS, baseados nos dados de abundância das espécies capturadas entre abril de 2000 e março de 2001 nas planícies de maré no Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná.

DISCUSSÃO

Entre as 45 espécies coletadas nas duas planícies do Canal da Cotinga, 26 estiveram presentes em vários levantamentos realizados em áreas similares da região (Santos et al., 2002; Vendel et al., 2003; Spach et al., 2004). As espécies *Lutjanus analis* e *Scorpaena isthmensis*, capturadas neste estudo, só haviam sido registradas na pesca regional (Corrêa, 1987); já o gobídeo *Ctenogobius shufeldti* foi citado apenas para a Baía de Antonina (Otero et al., 2006).

As espécies *Dactylopterus volitans*, *Guavina guavina*, *Paralichthys orbignyanus*, *Trinectes paulistanus*, *Sphyræna tome*, *Hippocampus reidi* e *Fistularia petimba*, pouco abundantes ou de ocorrência única, foram igualmente raras em outras áreas rasas do Complexo Estuarino de Paranaguá (Vendel et al., 2003; Spach et al., 2004; Félix et al., 2006). Chama a atenção, neste estudo, a ausência de exemplares das espécies *Opisthonema oglinum*, *Sardinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula* e *Sphoeroides greeleyi*, uma vez que estas foram capturadas em número significativo em planícies próximas (Santos et al., 2002; Vendel et al., 2003).

A dominância de poucas espécies é uma característica inerente à fauna de ambientes rasos (Kennish, 1990), sendo, para este trabalho, *A. brasiliensis*, *S. testudineus*, *E. melanopterus*, *H. clupeola* e *A. tricolor* as cinco espécies mais abun-

dantes, tanto em número como em peso. De acordo com Andreatta et al. (1997), os ambientes costeiros são importantes para o recrutamento de várias espécies de peixes e, evidentemente, podem ocorrer oscilações quantitativas na composição das espécies durante o ano. *A. brasiliensis* e *S. testudineus* se mostram espécies constantes, pois ocorreram em todos os meses amostrados e foram capturadas em todos os estádios de desenvolvimento gonadal (Santos et al., 2002; Félix et al., 2006; Otero et al., 2006). Os engraulídeos *A. parva* e *A. tricolor* e o gobídeo *B. saporator*, presentes nas amostras do Canal da Cotinga nos quatro estádios gonadais, haviam sido registrados nessa condição somente na Baía de Antonina (Otero et al., 2006) e em praias estuarinas (Félix et al., 2006).

Nas áreas marginais da região, observou-se uma tendência de aumento da abundância, em número e peso, nos períodos mais quentes do ano (Godefroid et al., 1997; Santos et al., 2002; Godefroid et al., 2003; Vendel et al., 2003; Spach et al., 2004; Félix et al., 2006; Otero et al., 2006). O elevado número de exemplares na captura de algumas poucas espécies resultou na redução da uniformidade, fator determinante na análise da diversidade. A baixa homogeneidade na distribuição das espécies resultou em uma baixa equitabilidade, indicando que a diversidade obtida pouco representa da diversidade máxima. Este fato pode ser explicado

pela discrepância no número de exemplares das espécies, sendo poucas com grande número de indivíduos e muitas com baixa captura. A presença de poucas espécies com elevado número de exemplares é característica de ambientes estuarinos e leva a uma distribuição pouco uniforme dos indivíduos da comunidade. Nos trabalhos no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, nenhuma tendência geral foi observada no padrão de variação da captura em peso e nos índices de diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de Margalef e equitabilidade de Pielou (Godefroid et al., 1997; Santos et al., 2002; Godefroid et al., 2003; Vendel et al., 2003; Spach et al., 2004; Félix et al., 2006; Otero et al., 2006).

Os peixes de águas rasas que habitam as margens dos estuários são, em geral, pequenos (Day et al., 1989). Segundo Weinstein et al. (1980), nas áreas rasas dos estuários localizados nas médias e altas latitudes, ocorre uma invasão de formas jovens de diferentes espécies de peixes, os quais não permanecem nestes locais durante o seu ciclo de vida (residentes temporários). A ictiofauna foi caracterizada pelo domínio de formas jovens de pequeno porte, com poucas espécies, principalmente as residentes, utilizando a área apenas no período reprodutivo, o que parece ser uma característica de ambientes de águas rasas (Godefroid et al., 1997). Em áreas rasas, ao redor do Complexo Estuarino de Paranaguá, parece ocorrer diferenças espaciais na distribuição de tamanho de algumas espécies. Para *H. clupeola*, *A. tricolor*, *C. edentulus*, *E. melanopterus* e *A. parva*, os resultados mostraram que os exemplares das áreas mais internas tendem, em média, a apresentar menores tamanhos, quando comparados àqueles das áreas médias e externas do Complexo Estuarino de Paranaguá (Félix et al., 2006; Otero et al., 2006;). Com relação a *A. brasiliensis* e *S. testudineus*, que apresentaram as maiores médias de tamanho, tanto nas áreas mais internas (Otero et al., 2006) como nas proximidades do setor externo (Félix et al., 2006), parecem estar relacionadas ao uso, neste estudo, de uma rede com maior comprimento.

A ictiofauna das planícies de maré estudadas no Canal da Cotinga foi caracterizada por indivíduos de pequeno porte, dominada por poucas espécies e maiores médias de biomassa, número de espécies e número de indivíduos nos meses com maior temperatura e menor salinidade, características inerentes a estes ambientes.

REFERÊNCIAS

- Andreato, J.V.; Marca, A.G.; Soares, C.L. & Santos, R.S. (1997). Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(1):121-34.
- Blaber, S.J.M.; Brewer, D.T. & Salini, J.P. (1995). Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 40(2): 177-93.
- Chaves, P. & Bouchereau, J.-L. (2000). Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. *Oceanologica Acta*, 23(3): 273-80.
- Clarke, K.R. & Warwick, R.W. (1994). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory.
- Corrêa, M.F.M. (1987). *Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná - Brasil); Levantamento e produtividade*. Dissertação - Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- Costa, M.J.; Costa, J.L.; de Almeida, P.R. & Assis, C.A. (1994). Do seagrass beds and salt marsh borders act as preferential nurseries and spawning grounds for fish? An example of the Mira estuary in Portugal. *Ecological Engineering*, 3(2):187-95.
- Day, J.W.; Hall, C.A.S.; Kemp, W.M. & Yáñez-Arancibia, A. (Org.) (1989). *Estuarine Ecology*. New York: Wiley.
- Félix, F.C.; Spach, H.L.; Hackradt, C.W.; Moro, P.S. & Rocha, D.C. (2006). Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá. *Revista Brasileira de Zootecias*, 8(1): 35-47.
- Godefroid, R.S.; Hofstaetter, M. & Spach, H.L. (1997). Structure of the fish assemblage in the surf zone beach at Pontal do Sul, Paraná. *Nerítica*, 11:77-93.
- Godefroid, R.S.; Spach, H.L.; Schwarz Jr., R. & Queiroz, G.M.L.N. (2003). A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. *Atlântica*, 25(2):147-61.
- Kennish, M.J. (1990). *Ecology of estuaries*. Boston: CRC Press.

Lana, P.C.; Marone, E.; Lopes, R.M. & Machado, E.C. (2001). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. *In*: Selliger, U. & Kjerfve, B. (Org.). *Coastal marine ecosystems of Latin America*. Berlin: Springer. p.131-46.

Louis, M.; Bouchon, C. & Bouchon-Navaro, Y. (1995). Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). *Hydrobiologia*, 295(1-3):275-84.

Otero, M.E.B.; Spach, H.L.; Pichler, H.A.; Queiroz, G.M.L.N.; Santos, C. & Silva, A.L.C. (2006). O uso de atributos das assembléias de peixes para avaliar a integridade biótica em habitats rasos das baías de Antonina e Paranaguá, Paraná. *Acta Biologica Paranaense*, 35(1-2):69-82.

Potter, I.C.; Claridge, P.N. & Warwick, R.M. (1986). Consistency of seasonal changes in a estuarine fish assemblage. *Marine Ecology Progress Series*, 32(2-3): 217-26.

Reise, K. (1985). *Tidal flat ecology*. Berlin: Spring-Verlag.

Santos, C.; Schwarz Jr., R.; Oliveira Neto, J. & Spach, H.L. (2002). A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28(1):49-60.

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*. New York: W. H. Freeman and Company.

Spach, H.L.; Godefroid, R.S.; Santos, C.; Schwarz Jr., R. & Queiroz, G.M.L. (2004). Temporal variation in fish assemblage composition on tidal flat. *Brazilian Journal of Oceanography*, 52(1):47-58.

Vazzoler, A.E.M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM.

Vendel, A.L.; Lopes, S.B.; Santos, C. & Spach, H.L. (2003). Fish assemblages in a tidal flat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(2):233-42.

Weinstein, M.P.; Weiss, S.L. & Walters, M.F. (1980). Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats. Cape Fear River Estuary, North Carolina. *Marine Biology*, 58(3):227-43.

Recebido em: 30/11/2006

Versão final reapresentada em: 3/7/2007

Aprovado em: 3/9/2007

