

Variação entre o dia e a noite nas características da ictiofauna do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná

Juliana Martinhão Ignácio^{1,2} & Henry Louis Spach^{2,3}

¹ Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, ju_martinhao@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Av. Beira Mar s/nº, Caixa Postal 50.002, CEP: 83255-000, Pontal do Paraná, PR. ³ henry@ufpr.br

Abstract. **Diel variation in the ichthyofauna of Maciel, Paranaguá Bay, Paraná.** The objective of this study was to compare day and night fish communities and identify any differences over one year. Monthly samples were obtained from the Paranaguá Bay Estuary, Paraná, using a “capéchade” stow net. A total of 39711 individuals, representing 69 species belonging to 32 families were collected. Of these species, seven and 21 were present only in catches during the day and night, respectively and forty-one species were common to both diurnal and nocturnal assemblages. Within the diurnal assemblage, *Anchoa lyolepis* (EVERMANN & MARSH, 1900) was the most abundant species (46.2%) by number, followed by *Harengula clupeiola* (CUVIER, 1829) (34.3%), while *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (30.9%) and *H. clupeiola* (25.0%) were the most representative by weight. Within the nocturnal assemblage, the most abundant species was *Pomadasys corvinaeformis* (STEINDACHNER, 1868) (40.2%), followed by *H. clupeiola* (23.4%); both also dominant by weight (39.0% and 11.0%, respectively). There was significant diurnal variation among the number of species, capture weight, standard length, Shannon-Wiener diversity and Margalef species richness. The number of species was greater during the night, and especially in November (with 18 species caught during the day and 35 during the night). The number of individuals was higher during the day during the first half of year and biomass ranged in both periods, but from July the number of individuals and overall biomass were higher during the night, reaching maximum peaks in September. The lowest numbers of individuals for both periods occurred in June. Margalef species richness (D) was superior in nocturnal catches during all months and presented two peaks, in March (4.84) and November (4.71). The Shannon-Wiener diversity index (H') showed highest values at night during nine months and the diurnal H' values were higher just in August, September and October, declining during the following months until March, when the minimum value (0.48) was registered.

Key-words: Capéchade, fish assemblage, community structure, day/night variations.

Resumo. O objetivo deste trabalho foi comparar as comunidades de peixe diurna e noturna e averiguar diferenças entre estas comunidades. Foram realizadas coletas mensais no infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná, com uma rede fixa “capéchade”. Foram coletados 39.711 indivíduos, representando 69 espécies pertencentes a 32 famílias: 21 exclusivas durante a noite, 7 exclusivas durante o dia e 41 espécies comuns aos dois períodos. Durante o dia, a espécie mais representativa foi *Anchoa lyolepis* (EVERMANN & MARSH, 1900) (46,2%), seguida por *Harengula clupeiola* (CUVIER, 1829) (34,3%), enquanto *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (30,9%) e *H. clupeiola* (25,0%) foram as mais representativas em peso. Durante a noite, a espécie mais abundante foi *Pomadasys corvinaeformis* (STEINDACHNER, 1868) (40,2%), seguida por *H. clupeiola* (23,4%), que também foram dominantes em peso (39,0% e 11,0%, respectivamente). Diferenças entre o dia e a noite foram significativas para o número de espécies, peso da captura, comprimento padrão, diversidade de Shannon-Wiener (H') e riqueza de espécies de Margalef (D). O número de espécies foi maior durante a noite e em novembro houve a maior diferença, 18 espécies durante o dia e 35 à noite. O número de indivíduos foi superior nas coletas diurnas na primeira parte do ano e a biomassa variou entre os períodos, mas a partir de julho tanto o número de indivíduos como a biomassa foram superiores nas coletas noturnas, atingindo um pico máximo em setembro. O número de indivíduos teve seus valores mais baixos no mês de junho, para os dois períodos. O índice de riqueza de Margalef (D) foi superior nas coletas noturnas em todos os meses e apresentou dois picos, em março (4,84) e novembro (4,71). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi superior durante nove meses durante a noite e os valores de H' diurnos foram superiores apenas nos meses de agosto, setembro e outubro, declinando nos meses seguintes até março, quando se registrou valor mínimo (0,48).

Palavras-chave: Capéchade, assembléia de peixes, estrutura da comunidade, variações dia/noite.

INTRODUÇÃO

Estuários apresentam variações sazonais e também entre o dia e a noite em seus parâmetros ambientais como temperatura, salinidade e maré, ocasionando mudanças na produtividade primária (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990) e conseqüentemente, na composição ictiofaunística (BLABER *et al.*, 1995; MORRISON *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004).

Em sua maior parte, as variações nas comunidades diurna e noturna são provocadas pela ausência e presença de luz. Entretanto, águas turvas, encobertas por vegetação, ou muito profundas viabilizam a atividade de peixes noturnos durante o dia, e noites de lua cheia podem proporcionar iluminação suficiente para a atividade de peixes diurnos (SOGARD *et al.*, 1989; HELFMAN, 1993). Os principais fatores que determinam a variação na ocorrência de peixes em coletas diurnas e noturnas são: inatividade, hábito de enterrar-se, formação de cardumes, hábito migratório, visualização e fuga da rede (HORN, 1980; ROUNTREE & ABLE, 1992).

Estudos de mudanças entre o dia e a noite em assembléias de peixes são restritos à costa de águas Temperadas (NASH, 1986; BURROW *et al.*, 1994; GIBSON *et al.*, 1996) ou áreas de não manguezais em águas Tropicais e Subtropicais (QUINN & KOJIS, 1987; WRIGHT, 1989). Poucos estudos retratando as mudanças entre o dia e a noite na assembléia de peixes em manguezais foram realizados, sendo em um manguezal na costa de Porto Rico (ROOKER & DENNIS, 1991) e um manguezal na zona semi-árida de Madagascar (LAROCHE *et al.*, 1997). Suas conclusões sobre os efeitos do ciclo diurno na assembléia de peixes não são conclusivas. ROOKER & DENNIS (1991) observaram que todas as espécies presentes durante o dia mostraram marcada redução em número à noite e sugerem que não há evidência para a mudança diurna-noturna na assembléia de peixes. Por outro lado, LAROCHE *et al.* (1997) encontraram que algumas espécies podem ser separadas em grupos do dia e da noite e concluíram que os efeitos diurnos foram evidentes na composição de espécies da assembléia de peixes.

No Brasil, existem pouquíssimos trabalhos sobre

a mudança dia/noite na estrutura de comunidades de peixes. PEREIRA (1994), na Lagoa dos Patos (RS), encontrou números semelhantes de espécies para o dia e para a noite, sendo que tanto biomassa como número de indivíduos foram maiores nas coletas diurnas. CODEFROID *et al.* (1998), em Pontal do Sul (PR), capturaram maior número de *H. clupeola* e *Anchoa tricolor* (SPIX & AGASSIZ, 1829) durante o dia e *Menticirrhus* sp. durante a noite, porém a ictiofauna pareceu manter a mesma composição entre o dia e a noite, havendo no entanto, um aumento na biomassa nas coletas diurnas. CODEFROID *et al.* (2003), trabalhando em uma planície estuarina com diferentes condições de maré e fases da lua, concluíram que as variações entre o dia e a noite associadas às variações de maré e lua parecem ser mais determinantes na estrutura da comunidade do 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. PESSANHA *et al.* (2003) avaliaram mudanças sazonais e entre o dia e a noite na ictiofauna de uma praia da Baía de Sepetiba (RJ) e encontraram que os movimentos sazonais estão relacionados a mudanças ontogenéticas das espécies, enquanto movimentos entre o dia e a noite parecem relacionar-se às necessidades fisiológicas (como a atividade alimentar de cada espécie), do que às condições físico-químicas. 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 *Lycengraulis grossidens* (AGASSIZ, 1829), *A. tricolor*, *H. clupeola* e *Ophistonema oglinum* (LESUEUR, 1818), além do bagre *Genidens genidens* (CUVIER, 1829). BARREIROS *et al.* (2005) estudaram a comunidade de peixes de fundos móveis arenosos de Canto Grande (SC), através de amostragens bimensais e verificaram uma variação sazonal e diferenças entre o dia e a noite no número de espécies, densidade e biomassa.

Em vista do que foi dito, o objetivo deste trabalho

foi identificar os padrões entre o dia e a noite na composição específica da assembléia de peixes do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná e as possíveis modificações desses padrões nos diferentes meses do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi uma planície de maré no infralitoral raso do Maciel (Fig. 1), localizada em frente a uma comunidade tradicional de pescadores, denominada Maciel (25°33'14"S-048°24'06"W), no setor euhalino da Baía de Paranaguá. A região é colonizada por manguezais, sendo as três espécies principais *Rhizophora mangle* L., *Avicennia schaueriana* (STAPFT & LEECHM) e *Laguncularia racemosa* L. (GAERTN) (FARACO & LANA, 2003).

Os peixes foram coletados mensalmente entre julho de 2006 e junho de 2007, com uma rede de pesca tipo "capéchade" (Fig. 2), desenhada para operar em profundidades de 0,5 a 2,0 m, a qual é composta por uma barreira (20 m de comprimento, 2,0 m de altura, malha de 13,0 mm) e três redes em forma de covo, com malha variando de 13,0 a 6,0 mm. A rede foi fixada no início do dia e retirada 48 horas depois, com despescas no final do dia e da noite, totalizando quatro amostras mensais.

No laboratório, os peixes foram identificados até

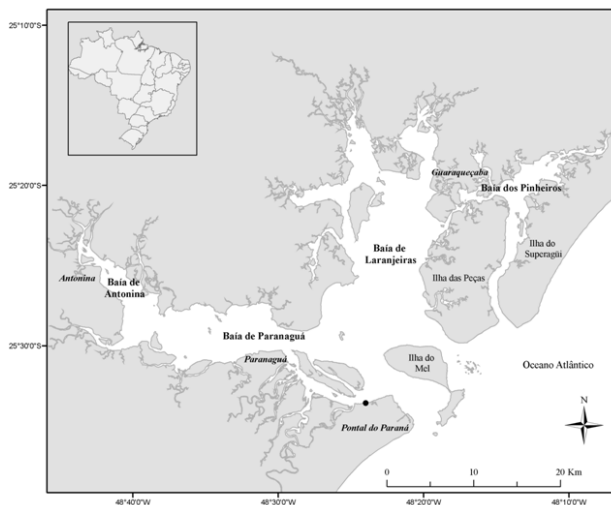


Figura 1. Mapa da área de estudo mostrando o ponto de coleta. Fonte: IGNÁCIO (2006).

o nível de espécie. Em cada amostra foi analisado um máximo de trinta exemplares por espécie. De cada exemplar foi medido o comprimento total (mm), comprimento padrão (mm) e o peso (g) e, quando possível, determinado o sexo e estágio de maturidade gonadal, seguindo-se a escala de VAZZOLER (1996).

Os dados de número de exemplares (N) e peso da captura foram transformados pela raiz quarta, enquanto valores de número de espécies (S), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (J') e comprimento padrão (CP), foram tratados sem transformação. Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (Teste de Bartellett) e normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Nos casos em que algum dos pressupostos da ANOVA não foi atendido, utilizou-se a estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis (SOKAL & ROHLF, 1995). Onde ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey nos casos onde a ANOVA foi utilizada, e o de Mann-Whitney onde Kruskal-Wallis foi empregado (CONOVER, 1990; SOKAL & ROHLF, 1995).

Foi utilizado um modelo de ANOVA bifatorial, tendo como fatores fixos o mês do ano e o período do dia (dia e noite) para examinar as diferenças entre as médias do dia e da noite, no número de espécies, número de peixes e peso da captura e dos índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitatividade de Pielou (Pielou, 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

Para avaliar a similaridade ictiofaunística entre os momentos amostrais foi utilizada a análise de similaridade de percentagens (SIMPER) do programa

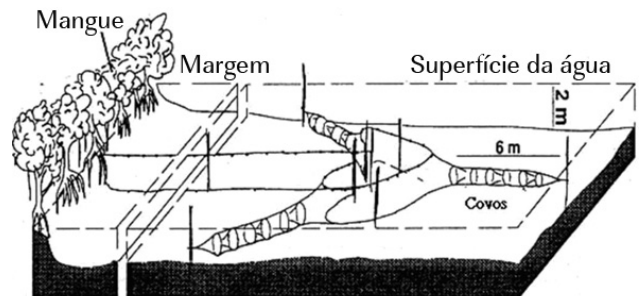


Figura 2. Croqui da rede "capéchade" utilizada nas coletas do presente estudo. Fonte: LOUIS et al., 1995.

PRIMER (CLARK & WARWICK, 1994). Nesses casos, as análises foram baseadas nos dados de frequência absoluta das espécies mais abundantes (> de 1% da captura total e presença em no mínimo 6 meses) estandardizados e transformados pela raiz quarta.

RESULTADOS

Um total de 39.712 peixes de 69 espécies, pertencentes a 32 famílias foi coletado no infralitoral raso do Maciel. Predominaram na área juvenis de espécies marinho-estuarinas, com poucas espécies podendo ser consideradas como residentes e predomínio de espécies de baixa importância econômica. As espécies mais abundantes foram *Atherinella brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1825), *Bairdiella ronchus* (CUVIER, 1830), *Diapterus rhombeus* (CUVIER, 1829), *Eucinostomus argenteus* (BAIRD & GIRARD, 1855), *H. clupeola*, *P. corvinaeformis*, *Sardinella brasiliensis* (EIGENMANN, 1894), *Sphoeroides greeleyi* (GILBERT, 1900) e *S. testudineus*. As famílias mais representativas em número de espécies foram Sciaenidae (11 espécies), Carangidae e Engraulidae (sete), Gerreidae (cinco) e Clupeidae (quatro) (Tab. 1).

Durante o dia foram coletados 26.453 indivíduos totalizando 124,96 kg. As espécies mais representativas em número foram *A. lyolepis* (46,2%), *H. clupeola* (34,3%), *S. greeleyi* (4,0%) e *S. testudineus* (3,2%), e as mais representativas em peso foram *S. testudineus* (31,0%), *H. clupeola* (25,0%), *S. greeleyi* (12,1%), *D. rhombeus* (6,2%) e *P. corvinaeformis* (5,2%). O dia caracterizou-se pela abundância de espécies das famílias Engraulidae, Clupeidae e Tetraodontidae, que juntas totalizaram 24.463 exemplares (92,5% do total coletado durante este período) e 93,0 kg (74,4% do peso coletado neste período). Algumas espécies (sete) ocorreram exclusivamente durante o dia: *Anchoa* sp., *Fistularia petimba* (LACEPÈDE, 1803), *Isopisthus parvipinnis* (CUVIER, 1830), *Oligoplites saurus* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), *Sphyræna* sp., *Stephanolepis hispidus* (LINNAEUS, 1766) e *Synodus foetens* (LINNAEUS, 1766) (Tab. 1).

A baixa similaridade de 31,93% durante o dia ocorreu principalmente devido à contribuição de 47,8% de *H. clupeola* e 12,0% de *S. testudineus*, que estiveram

presentes em todos os meses do ano, mas com grandes variações em número de indivíduos (Tab. 2).

Durante a noite foram coletados 13.259 indivíduos totalizando 243,6 kg. As espécies mais representativas em número foram *P. corvinaeformis* (40,2%), *H. clupeola* (23,4%), *D. rhombeus* (5,3%) e *B. ronchus* (5,1%), estas espécies também foram as mais representativas em peso, contribuindo com 39,0%, 11,0%, 8,6% e 10,0%, respectivamente. A noite caracterizou-se pela abundância de espécies das famílias Haemulidae, Clupeidae, Gerreidae, Sciaenidae e Tetraodontidae, que juntas totalizaram 11.778 exemplares (88,8% do total coletado durante este período) e 183,5 kg (75,3% do peso coletado neste período). Algumas espécies (21) ocorreram exclusivamente durante a noite: *A. declivis*, *Achirus lineatus* (LINNAEUS, 1758), *G. genidens*, *Opsanus beta* (GOODE & BEAN, 1880), *Uraspis secunda* (POEY, 1860), *Guavina guavina* (VALENCIENNES, 1837), *L. grossidens*, *Orthoprithis ruber* (CUVIER, 1830), *Lobotes surinamensis* (BLOCH, 1790), *Mugil curema* (VALENCIENNES, 1836), *Ophichthus gomesii* (CASTELNAU, 1855), *Ctenosciaena gracilicirrhus* (METZELAAR, 1919), *Cynoscion leiarchus* (CUVIER, 1830), *Cynoscion* sp., *Cynoscion striatus* (CUVIER, 1829), *Menticirrhus litoralis* (HOLBROOK, 1847), *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823), *Umbrina coroides* (CUVIER, 1830), *Rypticus randalli* (COURTENAY, 1967), *Trichiurus lepturus* (LINNAEUS, 1758) e *Prionotus punctatus* (BLOCH, 1793) (Tab. 1).

A baixa similaridade de 33,1% durante a noite ocorreu principalmente devido à contribuição de 47,8% de *H. clupeola*, que apresentou ocorrência extremamente desigual em número de indivíduos durante o ano, e 9,6% de *S. greeleyi*, que apresentou grandes variações em número de indivíduos durante os meses (Tab. 2).

Analisando o efeito do período do dia, foram significativas as diferenças entre o número de espécies (S), peso da captura (PT), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e comprimento padrão (CP) dos exemplares capturados ($p < 0,01$) (Tab. 3). As médias de todos os parâmetros analisados foram significativamente menores durante o dia.

Tabela 1. Espécies de peixes e número de indivíduos capturados nos dois períodos (dia e noite) nas coletas no infralitoral raso do Maciel entre julho de 2006 e junho de 2007 (D = dia e N = noite).

Espécie/Autor	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Dia	Noite	total	
	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N				
<i>Achirus declivis</i> (Chabanaud, 1940)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	0	6	6	
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	4	4	
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	-	6	1	18	-	6	-	13	-	1	-	1	1	12	-	8	-	7	-	11	-	2	-	4	2	89	91	
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	-	1	-	6	-	9	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	5	-	5	-	1	0	33	33	
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	16	20	89	14	8	30	18	15	11	-	2	19	235	42	44	10	44	51	110	92	28	131	38	28	643	452	1095	
<i>Opsanus beta</i> (Goode & Bean, 1880)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	2
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	1	6	7
<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	-	2	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	10	12	
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	3
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	1	-	10	0	10	
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	7
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	1	-	8	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	12
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	6	1	-	1	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	11	3	14
<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	1	1
<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	1	3	3	8	11	
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	2	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	4	5	12	17	
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	2298	169	2492	722	2192	184	937	74	27	37	1	8	3	112	12	295	13	335	185	800	815	228	107	134	9082	3098	12180	
<i>Ophistonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	570	86	41	182	17	11	10	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	638	285	923
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Eigenmann, 1894)	316	61	1	-	-	-	20	65	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9	60	343	-	1	-	-	398	479	877	
<i>Cichlychthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	4	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	8	3	11
<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1900)	11490	-	6	11	83	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	623	-	12211	11	12222
<i>Anchoa parva</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	39	-	26	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	247	312
<i>Anchoa</i> sp.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	3
<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	208	1	34	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242	5	247
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	3	-	7	-	1	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	2	-	4	-	1	18	16	34	
<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini, 1935)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	4	3	-	35	4	39	
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	-	-	-	-	3	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	-	1	5	12	17	
<i>Fistularia petimba</i> (Lacepède, 1803)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
<i>Diapterus olisthostomus</i> (Goode & Bean, 1882)	10	13	-	8	-	7	-	14	2	16	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	8	12	-	-	20	73	93	
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	1	43	4	29	3	34	7	203	27	55	-	31	-	51	-	14	9	41	29	61	157	114	3	20	240	696	936	
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	8	3	33	15	15	24	16	14	4	5	14	1	83	55	21	18	27	25	33	37	50	220	15	30	319	447	766	
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	-	1	9	5	4	16	1	6	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39	4	3	24	78	102	

continua

Continuação Tabela 1

Espécie/Autor	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Dia	Noite	total
	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N			
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	-	9	4	6	-	4	2	1	31	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	9	66	40	106
<i>Bathygobius saporator</i> (Valenciennes, 1837)	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-	9	2	11	
<i>Orthopristhis ruber</i> (Cuvier, 1830)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	7	-	-	-	3	-	14	-	6	0	33	33	
<i>Pomadasy corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	-	18	2	22	-	26	-	85	-	7	-	5	-	252	-	88	358	3207	3	1366	19	235	-	21	382	5332	5714
<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	1	1	5	6	
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	-	-	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	6
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	0	6	6
<i>Mugil</i> sp.	-	-	14	2	-	3	-	3	-	-	-	1	3	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	15	14	29	
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	0	5	5	
<i>Citharichthys arenaceus</i> (Evermann & Marsh, 1900)	-	-	5	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	10	5	15	
<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	-	-	8	7	1	5	1	1	1	2	1	1	-	2	-	2	-	-	9	11	19	6	4	32	47	79	
<i>Polidactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	9	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	11	
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	-	128	-	143	2	55	-	30	-	2	-	-	38	-	3	6	41	1	106	2	69	-	56	11	671	682	
<i>Ctenoscaena gracilicirrus</i> (Metzelaar, 1919)	-	4	-	4	-	2	-	37	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	0	52	52	
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	3	
<i>Cynoscion</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1	1	
<i>Cynoscion striatus</i> (Cuvier, 1829)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	3	3
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	-	1	1	6	7	
<i>Menticirrhus litoralis</i> (Holbrook, 1847)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	2	2	
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	13	16	100	16	115	131
<i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1830)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1	1
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	4	
<i>Rypicus randalli</i> (Courtenay, 1967)	-	6	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	8	-	45	-	8	0	119	119	
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	6	-	-	3	16	19	
<i>Sphyaena</i> sp.	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	4	
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	2	
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	27	7	48	6	26	6	14	7	17	-	21	3	162	22	55	10	133	18	334	96	73	94	141	38	1051	307	1358
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	90	21	101	8	46	19	21	3	60	9	56	21	27	15	10	4	13	12	101	86	78	77	239	74	842	349	1191
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	0	7	7

Em todos os meses, uma maior quantidade de espécies foi capturada durante a noite, ocorrendo em novembro a maior diferença, 18 espécies durante o dia e 35 durante a noite (Tab. 4 e Fig. 3c). O número de indivíduos foi superior nas coletas diurnas na primeira

parte do ano e a biomassa variou entre os períodos, mas a partir de julho tanto o número de indivíduos como a biomassa foram superiores nas coletas noturnas, atingindo um pico máximo em setembro (Tab. 4 e Figs. 3a e 3b). O número de indivíduos teve seus valores

Tabela 2. Análise de Similaridade (SIMPER) entre os períodos amostrados (dia e noite).

	Similaridade média		Dissimilaridade média
	Dia	Noite	Dia x Noite
	31,9%	33,1%	64,4%
<i>Harengula clupeiola</i>	47,8%	47,8%	46,6%
<i>Spherooides testudineus</i>	12,0%	9,2%	5,5%
<i>Spherooides greeleyi</i>	9,3%	9,6%	5,6%
<i>Atherinella brasiliensis</i>	8,7%	6,4%	5,3%
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	8,1%	8,1%	22,1%
<i>Diapterus rhombeus</i>	6,3%	8,3%	4,3%
<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	-	4,6%

mais baixos no mês de junho, para os dois turnos. O índice de riqueza de Margalef (D) foi superior nas coletas noturnas em todos os meses e apresentou dois picos, em março (4,84) e novembro (4,71) (Tab. 4 e Fig. 3e). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Fig. 3f) mostrou valores mais altos em março (2,43) e novembro (2,50), por nove meses os valores de H' noturnos foram superiores, sendo os valores de H' diurnos superiores apenas nos meses de agosto, setembro e outubro, declinando nos meses seguintes até março, quando se registrou valor mínimo (0,48). A equitabilidade de Pielou (J') demonstrou flutuação semelhante a H', porém com oscilações mais evidentes e diferenças mais acentuadas entre valores máximos e mínimos (Fig. 3d).

Com exceção de *Eucinostomus melanopterus*

Tabela 3. Resultado da Análise da Variância (F) e do Teste de Kruskal-Wallis (H), avaliando o efeito do período do dia sobre a captura média em número de exemplares (N), número de espécies (S), peso da captura (P), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (J') e comprimento padrão (CP) no infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná (** diferença significativa no nível de p<0,01).

	F	p	H	p
Número de exemplares (N)	0,72	0,4013	-	-
Número de espécies (S)	20,22	0,0005**	-	-
Peso da captura (P)	-	-	15382,97	0,0000**
Riqueza de espécies de Margalef (D)	-	-	19,29	0,00001**
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	20,79	*	-	-
Equitabilidade de Pielou (J')	4,48	0,0398	-	-
Comprimento padrão (CP)	-	-	760,62	0,0000**

(BLEEKER, 1863), as espécies da família Gerreidae mostraram tendência para a captura noturna, sendo 64,6% dos seus exemplares capturados durante a noite. Todas as espécies de Sciaenidae mostraram tendência para a captura noturna, sendo que 96,7% dos exemplares desta família foram capturados neste período (Tab. 1). As famílias Clupeidae e Engraulidae mostraram tendência para a captura diurna, sendo que 69,5% e 97,3% de suas espécies, respectivamente, foram capturadas neste período (Tab. 1), essas diferenças são mais evidentes durante o verão. Entre os engraulídeos, apenas a espécie *L. grossidens* apresentou tendência para a captura noturna, mas não se pode afirmar que este seja o padrão para a espécie porque apenas três exemplares da mesma foram coletados e todos no período noturno (Tab. 1).

Tabela 4. Número de espécies (S), indivíduos (N), biomassa (gramas) e índices de riqueza de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J') em cada período de coleta no infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná.

	DIA						NOITE					
	S	N	Biomassa	D	H'	J'	S	N	Biomassa	D	H'	J'
Jan	21	15092	14043,85	2,08	0,84	0,28	30	616	10467,97	4,52	2,26	0,66
Fev	31	2953	12613,55	3,75	0,82	0,24	32	1478	13188,61	4,25	1,75	0,50
Mar	18	2410	9705,29	2,18	0,48	0,17	31	490	11843,51	4,84	2,43	0,71
Abr	13	1052	7792,42	1,73	0,58	0,23	27	620	16881,95	4,04	2,30	0,70
Mai	13	187	7494,89	2,29	1,93	0,75	22	164	7166,12	4,12	2,14	0,69
Jun	10	111	3851,60	1,91	1,53	0,66	12	96	3594,31	2,41	1,87	0,75
Jul	8	513	5849,89	1,12	1,24	0,60	14	606	9556,87	2,03	1,82	0,69
Ago	6	143	1901,18	1,01	1,44	0,80	17	466	5263,79	2,60	1,32	0,47
Set	13	617	10678,58	1,87	1,36	0,53	18	3760	64851,24	2,07	0,64	0,22
Out	14	863	16350,35	1,92	1,71	0,65	20	3034	52129,69	2,37	1,62	0,54
Nov	18	1285	18609,94	2,38	1,39	0,48	35	1374	32641,79	4,71	2,50	0,70
Dez	17	1227	16072,74	2,25	1,53	0,54	28	555	15964,55	4,27	2,37	0,71

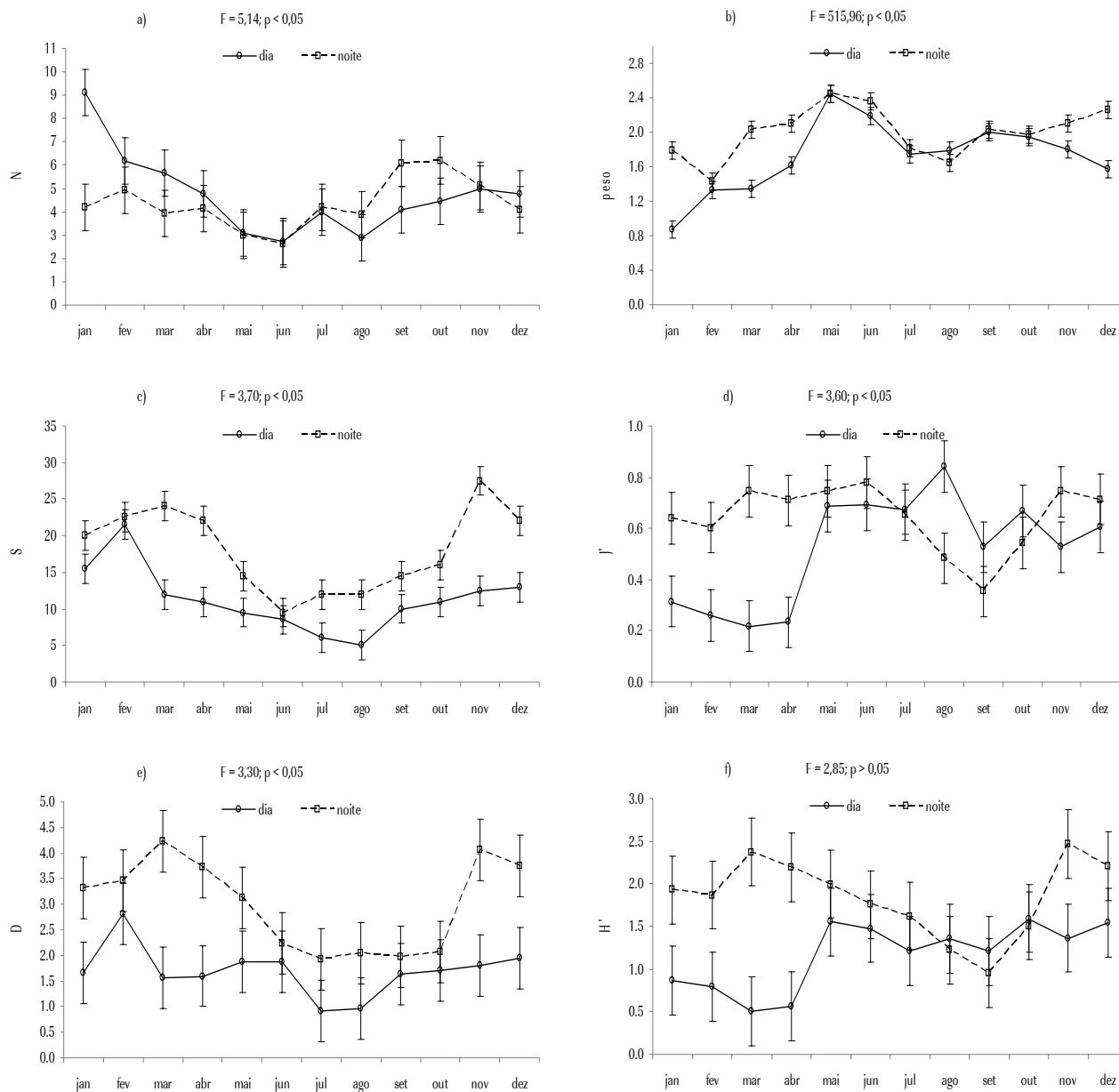


Figura 3. Variação mensal média ($\pm e$) do: a) número de indivíduos (N), b) biomassa, c) número de espécies (S), d) índice de equitabilidade de Pielou (I'), e) riqueza de Margalef (D) e, f) diversidade de Shannon-Wiener (H') nos diferentes períodos.

DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho indicam que a comunidade de peixes do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, sofreu variações na composição de espécies, peso da captura, comprimento padrão,

riqueza e diversidade de espécies quando considerados dia e noite. No trabalho realizado por PEREIRA (1994) na Lagoa dos Patos, foram observadas variações na abundância, composição de espécies e diversidade quando considerados dia e noite.

Quanto à composição específica, os períodos apresentaram ictiofauna semelhante (41 espécies

comuns aos dois períodos), variando apenas na frequência de ocorrência e na presença de espécies exclusivas em cada um dos períodos estudados. Apenas 19 espécies ocorreram nas quatro estações do ano, no entanto, dentro de cada estação, um número menor de espécies foi capturado nos dois turnos, sendo esse número maior no verão (30) e menor no inverno (9), o que foi constatado anteriormente no Complexo Estuarino de Paranaguá (ABILHÓA, 1998; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b). No presente trabalho, com algumas exceções, as mesmas espécies foram dominantes nos dois períodos. A espécie que apresentou maior captura nos dois períodos foi *H. clupeola*, estando presente em todos os meses amostrados, enquanto as espécies *A. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *E. argenteus* predominaram em diferentes turnos dependendo da estação do ano, o que já foi observado por NASH *et al.* (1994) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004).

Como verificado por HORN (1980), LIN & SHAO (1999), PESSANHA & ARAÚJO (2003) e CHAGAS *et al.* (2006), mudanças entre o dia e a noite na assembléia de peixes são causadas principalmente por mudanças na abundância de determinadas espécies, e não pela sua presença ou ausência. O presente trabalho apresentou diferenças na composição e estrutura das comunidades diurna e noturna (LIN & SHAO, 1999; OLIVEIRA NETO, 2005) e nisso difere de outros ambientes como praias (ROSS *et al.*, 1987) e manguezais (LIN & SHAO, 1999) onde parece não haver grandes diferenças. KRUMME *et al.* (2004) encontraram variações entre o dia e a noite na comunidade nectônica em manguezais no norte do Brasil, com maior número de espécies durante a noite nas marés de sizígia e menor durante o dia nas marés de quadratura. AZZURRO *et al.* (2007) encontraram diferenças significativas na riqueza de espécies e abundância de peixes durante o dia e a noite no Mediterrâneo. As coletas noturnas, distintas principalmente por Ariídeos, Sciaenídeos e Serranídeos, mostraram maior semelhança com as amostras provenientes de arrastos demersais diurnos na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005), o que também foi observado nas amostras de OLIVEIRA NETO (2005).

A maior biomassa foi registrada durante a noite, assim como observado em OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas o contrário do que ocorreu em GODEFROID *et al.* (1998) na praia de Pontal do Sul, o que pode estar associado à migração de peixes maiores para o local ao anoitecer e para fora deste ao amanhecer (NASH *et al.*, 1994). Esse resultado difere do encontrado em Portugal, onde as capturas diurnas foram, na maioria dos casos, superiores em biomassa, mas concorda com os resultados para número de espécies, que são maiores durante a noite quando comparados ao dia em todas as estações do ano (NASH *et al.* 1994; OLIVEIRA NETO *et al.* 2004). A maior média de peso dos peixes foi observada no mês de setembro, durante a noite, principalmente pela captura de cardumes de *H. clupeola*, *P. corvinaeformis* e *B. ronchus*.

A ocorrência de *H. clupeola* foi bem ampla durante todo o ano, corroborando o que já foi observado em outros trabalhos na Baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.*, 1998; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; OLIVEIRA NETO, 2005; PICHLER, 2005). Esta espécie foi coletada durante o dia e a noite em todas as estações do ano e apresentou tendência para a captura diurna, sendo que as maiores capturas diurnas ocorreram no verão e outono e as maiores capturas noturnas no inverno e primavera, enquanto GODEFROID *et al.* (1998) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram exemplares desta espécie na primavera apenas durante o dia e, conseqüentemente, maior captura durante o dia nesta estação e nas estações seguintes, sendo as capturas noturnas iguais ou superiores às diurnas. *O. oglinum* foi capturada tanto de dia quanto de noite no verão e outono, com grandes capturas no verão nos dois períodos, principalmente à noite, o que está de acordo com SOGARD *et al.* (1989) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004). No presente trabalho, apenas *S. brasiliensis* mostrou padrão de captura noturna, o que também foi observado em OLIVEIRA NETO *et al.* (2004).

As maiores concentrações de *Anchoa parva* (MEEK & HILDEBRAND, 1923) foram encontradas no verão, enquanto outros estudos na Baía de Paranaguá encontraram as maiores concentrações desta espécie no outono (VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; OLIVEIRA NETO,

2005). Na Baía de Sepetiba, a espécie *A. parva* mostrou tendência para captura noturna (PESSANHA & ARAÚJO, 2003), o que também foi verificado no presente trabalho. A formação de cardumes das espécies deste grupo pode explicar uma parte das diferenças na distribuição entre o dia e a noite. Durante o dia, os indivíduos agrupam-se em cardumes em áreas mais restritas do estuário e durante a noite, tudo indica que estes cardumes se desfazem e os indivíduos se espalham para outras regiões do estuário ou fora deste, ou simplesmente migram para fora da costa (BARREIROS *et al.*, 2005) ou regiões mais profundas. Desta forma, as capturas noturnas seriam mais usuais que as diurnas, mas somente nas áreas externas àquelas onde as espécies se concentram durante o dia.

A tendência para captura diurna da espécie *A. tricolor* é congruente com os trabalhos de PESSANHA & ARAÚJO (2003), OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) e OLIVEIRA NETO (2005) e sua ocorrência foi predominante no verão, enquanto GODEFROID *et al.* (1998) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram essa predominância no inverno. Esta espécie é característica das porções mais externas e um pouco mais profundas do estuário, razão pela qual sua ocorrência foi restrita a relativamente poucos indivíduos.

ROOKER & DENNIS (1991) encontraram um padrão diurno para todo o gênero *Eucinostomus*, enquanto no presente trabalho foi encontrado um padrão noturno. *Eucinostomus gula* (QUOY & GAIMARD, 1824) mostrou ter um padrão mais noturno, o que também foi verificado por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas é o oposto do que SOGARD *et al.* (1989) e ROOKER & DENNIS (1991) constataram em seus trabalhos.

A espécie *M. curema* mostrou tendência para captura noturna, o que já foi observado em planícies de maré (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004) e praias estuarinas (PESSANHA & ARAÚJO, 2003). Em seus trabalhos, SOGARD *et al.* (1989) não encontraram padrão para esta espécie, que vive em cardumes (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980), e cuja não ocorrência durante o dia pode estar associada ao problema amostral ocasionado pela formação de cardumes. No entanto, juvenis não identificados do gênero *Mugil* ocorreram nos dois turnos.

Assim como no presente trabalho, capturas predominantemente diurnas e ocasionais de Carangidae também foram feitas por PESSANHA & ARAÚJO (2003) e OLIVEIRA NETO (2005). Todos os membros da família Sciaenidae mostraram tendência para captura noturna, o que já foi observada em vários estudos (LIVINGSTON, 1976; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; BARREIROS *et al.*, 2005; OLIVEIRA NETO, 2005).

As espécies da família Tetraodontidae foram muito comuns nas coletas, ocorrendo em todos os meses nos dois períodos, com predomínio nas coletas diurnas. A abundância de *S. greeleyi* foi maior que *S. testudineus* e ambos apresentaram alta biomassa, o que já foi observado na região (LOPES, 2000; NETO, 2001; VENDEL *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a).

Ocorrem diferenças significativas entre o número de espécies capturadas durante o dia e a noite, diferentemente do encontrado por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004). Os maiores valores de número de exemplares capturados ocorreram nos meses mais quentes, o que também foi registrado por outros trabalhos na região (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b; PICHLER, 2005) e na Baía de Guaratuba (BOUCHEREAU & CHAVES, 2003) e coincidem com a estação de chuvas e abundância de alimentos.

As médias de comprimento padrão foram superiores durante a noite, o que está de acordo com o encontrado em OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas discorda com o que LIN & SHAO (1999) observaram em seus estudos em Taiwan, onde não houve diferença no comprimento padrão, embora as águas escuras daquela região pudessem ter influenciado no resultado.

Os maiores valores do índice de riqueza de Margalef (D) ocorreram à noite em todas as estações do ano, enquanto OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram maior riqueza à noite apenas no outono e verão. PEREIRA (1994) encontrou maior número de espécies e maior riqueza durante o dia. Todos os resultados discordam de LIN & SHAO (1999), que não acharam diferenças significativas na riqueza.

Os maiores valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') ocorreram durante a noite, no verão e principalmente no outono, o que é

compatível com os resultados de PEREIRA (1994) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), e se opõe a LIN & SHAO (1999), que detectaram as maiores diferenças na primavera e verão, no hemisfério norte.

As mudanças observadas entre o dia e a noite podem ser atribuídas a variações na alimentação (Rooker & Dennis, 1991; Piet & Guruge, 1997), na ausência de predadores (COPP & JURAIDA, 1993; ARRINGTON & WINEMILLER, 2003; WOLTER & FREYHOF, 2004) e na transparência da água (LIN & SHAO, 1999).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABILHÔA, V. 1998. **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco arenolodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 98 p.
- ARRINGTON, D.A. & WINEMILLER, K.O. 2003. Diel changeover in sandbank fish assemblages in a neotropical floodplain river. *Journal of Fish Biology* **63**:442–459.
- AZZURRO, E.; PAIS, A.; PIERPAOLO, C.; ANDALORO, F. 2007. Evaluating day–night changes in shallow Mediterranean rocky reef fish assemblages by visual census. *Marine Biology* **151**: 2245–2253.
- BARREIROS, J.P.; FIGNA, V.; HOSTIM-SILVA, M.; SANTOS, R.S. 2005. Diel Seasonality of a Shallow-Water Fish Assemblage in a Sandy Beach at Canto Grande, Santa Catarina, Brazil. *Journal of Coastal Research* **42**: 343-347.
- 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**: 177-193.
- BOUCHEREAU, J.-L. & CHAVES, P. 2003. Ichthyofauna in the ecological organisation of a south-west atlantic mangrove ecosystem: the Bay of Guaratuba, Southeast Brazil. *Vie et Milieu* **53**(2-3): 103-110.
- BURROWS, M.T.; GIBSON, R.N.; ROBB, L.; COMELY, C.A. 1994. Temporal patterns of movement in juvenile flatfishes and their predators: underwater television observations. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **177**: 251-268.
- CHAGAS, L.P.; JOYEUX, J.-C. & FONSECA, F.R. 2006. Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. *Journal of Marine Biology Association U.K.* **86**: 861-875.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.W. 1994. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation.** [S.I.]: Plymouth Marine Laboratory. 859p.
- CONOVER, W.J. 1990. **Practical nonparametric statistics.** New Jersey: John Wiley & Sons. 584p.
- COPP, G.H.; JURAIDA, P. 1993. Do small riverine fish move inshore at night? *Journal of Fish Biology* **43**(Suppl. A): 229–241.
- FARACO, L.F.D. & LANA, P.C. 2003. Response of polychaetes to oil spills in natural and defaunated subtropical mangrove sediments from Paranaguá bay (SE Brazil). *Hydrobiologia* **496** (1-3): 321-328.
- FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARIAS, F.; RAMÓREZ-FLORES, O.; AMEZCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCÍBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR., J. W. 1990. Mangrove ecology, aquatic primary productivity, and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). *Estuaries* **13**(2): 219-230.
- GIBSON, R.N.; ROBB, L. BURROWS, M.T.; ANSELL, A.D. 1996. Tidal, diel and long term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. *Marine Ecology Progressive Series* **130**: 1-17.
- GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H.L. 1998. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia* **15**: 697-701.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ JR., R.; DE 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.; DE 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 - Série Zoologia* **94**(1): 95-104.
- HELFMAN, G.S. 1993. Fish behaviour by day, night and twilight. In: PITCHER, T.J. (Ed.). *The behaviour of teleost fishes.* 2nd ed. London: Chapman & Hall, p. 479–512.
- HORN, M.H. 1980. Diel and seasonal variation en abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. *Fishery Bulletin* **78**(3): 759-769.
- IGNÁCIO, G.M. 2006. **Mapa: Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.**
- KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ROSENTHAL, H. 2004. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. *Aquatic Living Resources* **17**: 215–229.
- LAROCHE, J.; BARAN, E.; RASOANANDRASANA, N.B. 1997. Temporal patterns in a fish assemblage of a semiarid mangrove zone in Madagascar. *Journal of Fish Biology* **51**: 3-20.
- LIN, H.J. & SHAO, K.T. 1999. Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. *Bulletin of Marine Science* **65**: 775-794.
- LIVINGSTON, R.J. 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of

- organisms in a North Florida estuary. **Estuarine Coastal Marine Science** 4: 373-400.
- LOPES, S. C. G. 2000. **Ictiofauna de uma planície de maré adjacente à gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul. 35 p.
- LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARO, Y. 1995. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblage in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia** 295: 275-284.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons. 337p.
- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de peixes marinhos do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 96 p.
- MORRISON, M.A.; FRANCIS, M.P.; HARTILL, B.W. & PARKINSON, D.M. 2002. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 54: 793-807.
- NASH, R.D.M. 1986. Diel fluctuations of a shallow water fish community in the inner Oslofjord, Norway. **Marine Ecology** 7: 219–232.
- NASH, R.D.M.; SANTOS, R.S.; GEFFEN, A.J.; HUGHES, G.; ELLIS, T.R. 1994. Diel variability in catch rate of juvenile flatfish on two small nursery grounds (Port Erin Bay, Isle of Man and Porto Pirn Bay, Faial, Azores). **Journal of Fish Biology** 44: 35–45.
- NETO, A.R. 2001. **A ictiofauna em duas planícies de maré**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul. 35 p.
- OLIVEIRA NETO, J.F., GODEFROID, R.S., DE QUEIROZ, G.M.L.N., SCHWARZ JR., R. 2004. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biologica Leopoldensia** 26(1): 125-138.
- OLIVEIRA NETO, J.F. 2005. **Variação temporal e espacial nas assembléias de peixes em duas gamboas da Baía de Pinheiros, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 67 f.
- PEREIRA, L.E. 1994. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na Barra do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica** 16: 5-21.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. 2003. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 57: 817–828.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GOMES, I.D. 2003. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. **Marine Biology** 143: 1047–1055.
- PICHLER, H.A. 2005. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 82 f.
- PIELOU, E.C. 1969. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology** 13: 131–144.
- PIET, G.J. & GURUGE, W.A.H.P. 1997. Diel variation in feeding and vertical distribution of ten co-occurring fish species: consequences for resource partitioning. **Environmental Biology of Fishes** 50: 293–307.
- QUINN, N.J. & KOJIS, B.L. 1987. The influence of diel cycle, tidal direction and trawl alignment on beam trawl catches in an equatorial estuary. **Environmental Biology of Fishes** 19: 297-308.
- ROOKER, J.R. & DENNIS, G.D. 1991. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off Southwestern Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science** 49(3): 684-698.
- ROSS, S.T., MCMICHAEL, R.H. & RUPLE, D.L. 1987. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 25: 391-412.
- ROUNTREE, R.A. & ABLE, K.W. 1992. Fauna of polyhaline subtidal marsh creeks in southern New Jersey: composition, abundance and biomass. **Estuaries** 15(2): 171- 185.
- SANTOS, C.; SCHWARZ JR., R.; OLIVEIRA NETO, J.F. & 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.
- SCHWARZ JR., R. 2005. **A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 85 f.
- SOGARD, S.M.; POWELL, G.V.M. & HOLMQUIST, J.G. 1989. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida Bay: 2. Diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes** 24(2): 81-92.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. **Biometry; the principles and practice of statistics in biological research**. W. H. Freeman and Co. 3rd. ed. San Francisco. 887p.
- SPACH, H.L.; SANTOS, C. & GODEFROID, R.S. 2003. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4): 591-600.
- SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S.; NARDI, M. & CUNHA, F. 2004a. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology** 64(2): 337-351.
- SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR., R. & DE QUEIROZ, G.M.L. 2004b. Temporal variation in fish

- assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography** 52(1): 47-58.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 196 p.
- VENDEL, A.L.; SPACH, H.L.; LOPES, S.G. & SANTOS, S. 2002. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Brazilians Archives of Biology and Technology** 45(3): 365-373.
- WOLTER, C.; FREYHOF, J. 2004. Diel distribution patterns of fishes in a temperate large lowland river. **Journal of Fish Biology** 64: 632–642.
- WRIGHT, J.M. 1989. Diel variation and seasonal consistency in the fish assemblage of the nonestuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait. **Marine Biology** 102: 135-142.

Recebido: 26/05/2008

Revisado: 07/10/2008

Aceito: 27/04/2009