

Variação temporal de peixes em diferentes fases ontogenéticas em uma praia abrigada da Baía Norte, Sul do Brasil

Fish temporal variation in different ontogenetic stages in a sheltered beach of the Baía Norte, Southern Brazil

Marcelo Soeth¹
marcelosoeth@yahoo.com.br

Henry Louis Spach¹
henry@ufpr.br

Gisela Costa Ribeiro²
gisela@ccb.ufsc.br

Vinicius Krischnegg Andrade²
viniciuskandrade@yahoo.com.br

Resumo

Nos ambientes praias, os deslocamentos diários dos peixes têm sido relacionados às suas necessidades fisiológicas e ecológicas. Por outro lado, o efeito das mudanças ontogenéticas na movimentação diuturna da ictiofauna nesta região ainda é pouco conhecido. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação diuturna e sazonal da ictiofauna em três estágios ontogenéticos em uma praia abrigada da Baía Norte de Florianópolis. Uma rede *capéchade* foi armada em uma profundidade de 0,5 m a 2 m e permaneceu por 48 horas/mês em cada uma das coletas, com despesas realizadas no amanhecer e no anoitecer, totalizando duas amostras diurnas e duas noturnas, ou seja, quatro amostras mensais ao longo de um ciclo anual. Os resultados obtidos indicam que mudanças ontogenéticas não influenciaram o padrão de ocupação diuturno da maioria das espécies. A praia do Índio apresentou elevada riqueza e abundância de juvenis, com maior número destes no verão e no outono. Adultos foram abundantes na primavera e no verão. Das espécies capturadas em maior número no estágio juvenil, *Genidens barbatus*, *Micropogonias furnieri*, *Sphoeroides testudineus* e *Selene vomer* apresentaram permanência anual, com elevação nas médias de abundância no período mais quente do ano. A elevação nas médias de abundância dos adultos, provavelmente coincidindo com o período de desova da maioria das espécies, correlacionou-se positivamente com a pluviosidade.

Palavras-chave: ictiofauna, ciclos temporais, peixes juvenis.

Abstract

In beach environment daily shifts of fishes have been related to their physiological and ecological needs. On the other hand, the effect of ontogenetic changes in diurnal movement of fish fauna in this region is poorly known. The objective of this study was to evaluate the diel and seasonal variation of three ontogenetic stages of the ichthyofauna in a sheltered beach of the Baía Norte of Florianópolis. A *capéchade* net was armed and set for 48 hours (within one month periods) at a depth of 0.5 m to 2 m, in each sampling, with harvests performed twice at both dawn and dusk, totaling four monthly samples during an annual cycle. The results indicate that ontogenetic changes did not influence the diel occupancy of most species. The Índio beach showed high richness and juvenile abundance, with the largest number of juvenile fishes in the summer and fall. Adults were abundant in spring and summer. Among the species with highest juvenile catch, *Genidens barbatus*, *Micropogonias furnieri*, *Sphoeroides testudineus* and *Selene vomer* showed residence all year round, with an increase in the mean abundance in the hottest period of the year. The increase in the mean abundance of adults was positively correlated with rainfall and seems to coincide with the spawning period of most species.

Keywords: ichthyofauna, temporal cycles, juvenile fishes.

¹ Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira-mar, s/n, Pontal do Sul. Caixa Postal 61, 83255-976, Pontal do Paraná, PR, Brasil.

² Universidade Federal de Santa Catarina. Núcleo de Estudos do Mar. Campus Universitário. Rua Roberto Sampaio Gonzaga, s/n, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

Introdução

Um grande número de estudos tem evidenciado a importância das praias nos processos de recrutamento de várias espécies de peixes (Santos e Nash, 1995; Gillanders *et al.*, 2003; Pessanha *et al.*, 2003; Félix-Hackradt *et al.*, 2010). Apesar disso, a intensa ocupação humana ameaça a integridade dos ambientes costeiros e o desempenho das suas funções ecológicas (Hoefel, 1998; Kennish, 2002) além da reposição e da manutenção dos estoques dos recursos pesqueiros.

Áreas de recrutamento, para assim serem consideradas, devem garantir o sucesso nas fases iniciais do ciclo de vida, através da soma de ao menos dois de quatro fatores: densidade elevada, rápido crescimento, altas taxas de sobrevivência e sucesso no movimento para habitats da população adulta (Beck *et al.*, 2001). No que se refere às praias, aspectos que podem assegurar o sinergismo desses fatores incluem: turbidez elevada fornecendo proteção contra predadores visuais (Suda *et al.*, 2002; Pessanha e Araujo, 2003; Felix *et al.*, 2007); elevada disponibilidade de alimento, tanto planctônico como bentônico (Brown e McLachlan, 1990); proximidade com os habitats onde a população adulta reside (Félix-Hackradt *et al.*, 2010), o que aumentaria o sucesso nos eventos de migração; e capacidade de suportar elevadas densidades de juvenis (Santos e Nash, 1995; Gillanders *et al.*, 2003).

Mudanças ontogenéticas podem conduzir movimentos sazonais em ambientes praias pela ictiofauna (Gibson *et al.*, 1993; Pessanha *et al.*, 2003). Seguindo seus padrões de recrutamento e reprodução, a maioria das espécies permanece um curto período neste ambiente (Gibson *et al.*, 1993; Pessanha e Araujo, 2003; Félix *et al.*, 2007; Félix-Hackradt *et al.*, 2010). Os movimentos diários dos peixes têm sido relacionados principalmente às suas necessidades fisiológicas e ecológicas, como alimentação, proteção

contra predadores e redução na competição interespecífica por alimento e espaço (Suda *et al.*, 2002; Pessanha *et al.*, 2003; Gaelzer e Zalmon, 2008).

Dentro desse contexto, com o objetivo de avaliar a ocupação do ambiente praias por diferentes espécies de peixes em diferentes fases do seu ciclo de vida, assumimos a hipótese que peixes juvenis evitariam grandes movimentos diurnos, principalmente devido à condição reduzida de predação (Suda *et al.*, 2002; Pessanha *et al.*, 2003), o que acarretaria menor variação na composição, na estrutura e na abundância entre o dia e a noite em indivíduos juvenis do que em adultos no ambiente praias.

Material e métodos

Área de estudo

A Baía Norte de Florianópolis é considerada um longo canal, com uma abertura de 4 km com o Oceano Atlântico ao norte e um estreito canal com 370 m de largura conectando a Baía Sul. Na ilha e no continente, os rios fluem ao longo de uma curta planície de sedimentos fluviomarinhas, desembocando em pequenos estuários, assentados com uma extensa zona de manguezais e marismas (Pagliosa e Barbosa, 2006). A região é fortemente adensada, sendo que a Baía Norte é circundada por quatro municípios que somam uma população de 702.249 habitantes (IBGE, 2010).

A Praia do Índio (27°28'33.90"S e 48°32'0.75"W) é caracterizada como abrigada de ondas (Jackson *et al.*, 2002) e tem sua face voltada para noroeste. Nas proximidades, os aportes fluviais de maior porte são as desembocaduras conjuntas do rio Ratonas e Veríssimo, que ficam a aproximadamente 1,7 km de distância do local de coleta. O regime de maré é semidiurno com uma amplitude média de 0,52 m (Soriano-Sierra e Sierra de Ledo, 1998). As variações físico-químicas respondem principalmente ao aporte continental e o ambiente se comporta

na maior parte do tempo como mesotrófico. A taxa de DIN:P (Nitrogênio Inorgânico Dissolvido: Fosfato) e Si:DIN (Silicato:DIN) mostra que o DIN é limitante para a produtividade primária, seguindo uma situação usualmente encontrada em sistemas marinhos (Simonassi *et al.*, 2010). Há prevalência de salinidades elevadas, geralmente acima de trinta, e uma amplitude térmica de 16 a 28°C (Simonassi *et al.*, 2010).

A região de Florianópolis possui clima subtropical úmido (Cruz, 1998) com chuvas bem distribuídas durante o ano e ligeiro aumento da pluviosidade nas estações mais quentes do ano (Silva *et al.*, 2004).

Coleta de dados

Foram realizadas coletas mensais de dezembro de 2010 a novembro de 2011 na primeira maré de quadratura de cada mês. As amostragens foram efetuadas com auxílio de uma rede de pesca fixa, denominada *capêchade* (Vaslet *et al.*, 2009), desenhada para operar em profundidades de 0,5 m a 2 m, composta por uma barreira (20 m de comprimento, 2 m de altura, malha de 13 mm) e três redes em forma de covo, com malha variando de 13 mm a 6 mm. A rede foi armada no mesmo local em todas as coletas, em uma profundidade de 0,5 a 2 m, e permaneceu por 48 horas em cada uma delas, com despescas realizadas no amanhecer e no anoitecer, totalizando duas amostras diurnas, duas noturnas, ou seja, quatro amostras mensais.

Os exemplares foram identificados seguindo Figueiredo e Menezes (1978, 1980, 2000), Menezes e Figueiredo (1980, 1985) e Marceniuk (2005). Os espécimes foram também pesados (g) e medidos em seu comprimento total (CT) e em seu comprimento padrão (CP).

Foram efetuados registros "in situ" a cada 12 horas (quatro registros/mês) da temperatura da água superficial com termômetro mercúrio *Incotherm* (precisão de 0,1°C), salinidade com

um refratômetro portátil RTS/101 ATC e transparência da água com disco de Secchi (cm) a cada 24 horas (dois registros/mês). Os dados de pluviosidade e vento foram cedidos pela estação meteorológica EPAGRI/CIRAM de Florianópolis (27°34'41.89"S e 48°30'32.79"W), que fica a uma distância de 12 km da área de estudo.

Classificação ontogenética

As classes de tamanho, para as análises ontogenéticas, foram baseadas no tamanho do comprimento total máximo (CTM) alcançado para cada espécie (e.g. Froese e Pauly, 2012). O CTM foi dividido em três classes de tamanho, de acordo com Nagelkerken e Velde (2002): pequenos indivíduos (estágio 1, <1/3 do CTM) considerados juvenis ou recrutas; indivíduos com tamanho médio (estágio 2, 1/3 a 2/3 do CTM) considerados pequenos adultos ou subadultos; e os maiores indivíduos (estágio 3, >2/3 do CTM) considerados adultos. Consideramos para as análises ontogenéticas as espécies listadas na Tabela 2. As espécies *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) (n= 6826) e *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) (n= 5526) tiveram somente parte dos indivíduos medidos e foram excluídas das análises.

Análise dos dados

Os meses de dezembro a fevereiro foram considerados como verão, março a maio, outono, junho a agosto, inverno, e setembro a novembro, primavera.

Para examinar as diferenças sazonais na transparência foi aplicada uma ANOVA unifatorial, tendo como fator fixo a estação do ano. Um modelo de ANOVA bifatorial foi aplicado para testar as diferenças, nos parâmetros ambientais (salinidade e temperatura), na abundância da ictiofauna, separada em três estágios de vida, e na abundância das principais espécies coletadas, separadas também em três estágios de vida, de acordo

com a classificação proposta por Nagelkerken e Velde (2002). *Spherooides testudineus* (Linnaeus, 1758), *Spherooides greeleyi* (Gilbert, 1900), *Genidens genidens* (Cuvier, 1829), *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803), *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829), *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829), *Citharichthys spilopterus* (Günther, 1862) e *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) com frequência de ocorrência maior que 35% das amostras foram consideradas as principais espécies no ambiente praias. Para atender os pressupostos da ANOVA, os dados de abundância foram transformados por Log(x+1). Quando variações significativas (p<0,05) foram encontradas, o teste Tukey foi utilizado para determinar quais médias foram significativamente diferentes.

Para avaliar as variações na composição e na abundância das espécies capturadas em diferentes estágios de desenvolvimento ao longo das estações do ano e entre as variações diurnas foi utilizada a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (NMDS) a partir de uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis gerada com dados transformados (Log(x+1)). A significância estatística entre os grupos formados pelo NMDS foi avaliada através da análise de similaridade (ANOSIM). A análise de similaridade das percentagens (SIMPER) foi usada para identificar quais espécies foram as principais responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo definido pelo NMDS e para as dissimilaridades entre esses grupos (espécies mais discriminantes). Essas rotinas estatísticas foram geradas através do pacote estatístico PRIMER, versão 6.1.6 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra).

A relação entre os parâmetros hidrográficos e biológicos foi verificada pelo método de correlação de Spearman, em que as correlações foram assinaladas significativas ao nível de p< 0,05.

Resultados

Variações nos parâmetros ambientais

A pluviosidade apresentou leve aumento nos meses de verão em comparação às demais estações (Figura 1). O mês de agosto foi atipicamente chuvoso (>430 mm), período no qual baixa pluviosidade era esperada para a região, o que elevou as médias de pluviosidade no inverno (Figura 1). A temperatura da água variou de 16 a 27,5°C de dezembro de 2010 a novembro de 2011 (Figura 1). A temperatura da água foi significativamente maior no verão em relação às demais estações e maior no outono e na primavera em relação ao inverno. A média da temperatura da água do dia não mostrou diferença significativa em relação à da noite, assim como não foi registrada interação entre o período do dia e a estação (Tabela 1; Figura 1). Os valores de salinidade variaram de 28 a 36 durante o período de estudo, com diferenças significativas entre as estações, mas sem diferença significativa entre o dia e a noite. A maior média de salinidade foi registrada no inverno comparado às estações de primavera e verão. A interação entre a estação e o período do dia não foi significativa (Tabela 1 e Figura 1). A transparência variou de 0,3 a 1,3 metros durante os meses de coleta. Foram verificadas diferenças significativas entre as estações do ano, com os maiores valores registrados no outono em relação à primavera (Tabela 1 e Figura 1).

Variações entre os estágios ontogenéticos

Durante o período de estudo, 89 espécies representando 39 famílias foram capturadas. As famílias que tiveram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (13 espécies), Engraulidae (9), Carangidae (8), Gerreidae e Tetraodontidae (5 cada uma) e Ariidae e Pa-

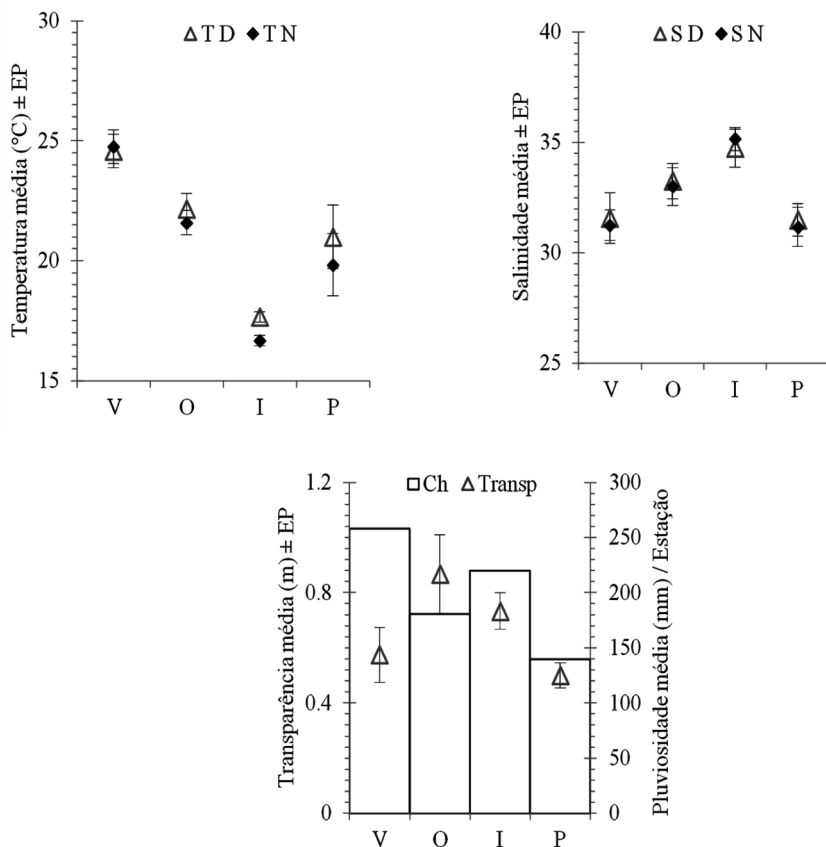


Figura 1. Pluviosidade média (mm) por estação e média (± EP) por estação da temperatura, salinidade e transparência durante um ciclo anual (dia e noite) na Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. Eixo x: Estação do ano. Ch= Chuva; SD= Salinidade dia; SN= Salinidade noite; TD= Temperatura dia; TN= Temperatura noite; Transp= Transparência.

Figure 1. Mean rainfall (mm) per season, and mean (± SE) temperature, salinity and transparency per season during an annual cycle (day and night) in the Índio Beach, Florianópolis, southern Brazil. X-axis: season. Ch= Rain, SD= Salinity day, SN= Night salinity, TD= day temperature, TN= night temperature, Transp= Transparency.

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) bifatorial e teste *a posteriori* de Tukey para as variáveis ambientais, durante um ciclo anual, na Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. As médias aumentam da esquerda para a direita. ___ = grupos homogêneos (Tukey). I= inverno; NS= não significante; O= outono; P= primavera; V= verão.

Table 1. Two-way analysis of variance (ANOVA) and a post-hoc Tukey test for the environmental variables during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. The mean increases from left to right. ___ = Homogeneous groups (Tukey). I= winter; NS= not significant; O= fall; P= spring; V= summer.

Variável	Fator	F	P	Tukey			
Temperatura	Estação	30,16	0,000***	I	P	O	V
	Período	1,29	0,262	NS			
	Est x Per	0,27	0,844	NS			
Salinidade	Estação	8,55	0,000***	P	V	O	I
	Período	0,05	0,832	NS			
	Est x Per	0,10	0,961	NS			
Transparência	Estação	4,30	0,009**	P	V	I	O

ralichthyidae (4 cada uma). A praia do Índio apresentou maior riqueza de espécies no estágio 1 de desenvolvimento (Est-1, 68 espécies) em comparação aos estágios 2 (Est-2, 56 espécies) e estágio 3 (Est-3, 29 espécies) (Tabela 2). Do total de espécies capturadas, 14 ocorreram nos três estágios ontogenéticos considerados (Tabela 2).

A abundância média de indivíduos no Est-1, ou seja, juvenis, apresentou diferenças significativas entre as estações, sendo esta maior no verão e no outono em comparação ao inverno. Entre o dia e a noite, a abundância média não apresentou diferenças significativas no Est-1. Para os indivíduos no Est-2 (subadultos), diferenças sazonais significativas foram observadas na abundância média, sendo esta maior no verão em comparação ao inverno. A abundância média não apresentou diferenças significativas entre o dia e a noite no Est-2. A abundância média apresentou diferenças significativas entre as estações no Est-3 (adultos), sendo esta maior na primavera em comparação ao inverno e ao outono, e também maior no verão em comparação ao inverno. Entre o dia e a noite, as diferenças na abundância média não foram significativas no Est-3 (Figura 2; Tabela 3). Nenhuma interação significativa foi registrada entre o período do dia e a estação do ano nos diferentes estágios de desenvolvimento.

Genidens genidens foi abundante no Est-2 (Figura 2). Indivíduos no Est-1 tiveram abundância significativamente maior no verão e na primavera em comparação ao outono e ao inverno. Os estágios 2 e 3 não apresentaram diferenças sazonais significativas. Indivíduos no Est-1 e no Est-2 foram mais abundantes no período da noite, enquanto as diferenças na abundância entre o dia e a noite não foram significativas no Est-3. Nenhuma interação foi observada entre a estação e o período do dia nos diferentes estágios de desenvolvimento (Tabela 3).

Genidens barbatus ocorreu predominantemente no Est-1 na área de estudo

Tabela 2. Número de peixes capturados por espécie e estágio de vida durante um ciclo anual, Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. Estágio 1= Est-1; Estágio 2= Est-2; Estágio 3= Est-3.

Table 2. Number of fishes captured per species and life stage during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. Stage 1= Est-1, Stage 2= Est-2, Stage 3= Est-3.

Família Espécie	Abundância/estágio			Família Espécie	Abundância/estágio		
	1	2	3		1	2	3
Achiridae				Muraenidae			
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	0	<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	0	2	0
Ariidae				Ophichthidae			
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	5	274	1	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	0	7	0
<i>Genidens barbatus</i> (Lacépède, 1803)	1099	1	0	Paralichthyidae			
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	77	443	30	<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1885)	1	47	3
<i>Genidens machadoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1918)	12	0	0	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	0	61	43
Atherinopsidae				<i>Etropus crossotus</i> (Jordan e Gilbert, 1883)	1	12	0
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1825)	0	30	27	<i>Paralichthys patagonicus</i> (Jordan, 1889)	1	0	0
<i>Odontesthes argentinensis</i> (Valenciennes, 1835)	0	0	2	Polynemidae			
Batrachoididae				<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	1	20	9
<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	0	1	0	Pomatomidae			
Belonidae				<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	1	0	0
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	1	1	0	Priacanthidae			
Carangidae				<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacépède, 1801)	1	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	72	1	0	Pristigasteridae			
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	1	0	0	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	0	2	7
<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1833)	3	1	0	Sciaenidae			
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	10	1	0	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	0	0	1
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	11	25	0	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant e Bocourt, 1883)	7	0	0
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	78	1	0	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	9	0	0
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	17	0	0	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	1	37	10
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	3	0	0	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	4	9	1
Centropomidae				<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	9	5	0
<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	5	0	0	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch e Schneider, 1801)	1	0	0
Clupeidae				<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	84	19	0
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	74	0	0	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	5	4	0
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	28	152	0	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	0	2	4
Cynoglossidae				<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	1	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	0	4	1	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	3	107	298
Dactylopteridae				<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	0	0	12
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	10	0	0	Scombridae			
Diodontidae				<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978)	2	0	0
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	6	3	0	Serranidae			
Elopidae				<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	4	5	0
<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	1	0	0	Sparidae			
Engraulidae				<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	2	11	5
<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	13	1	0	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	1	3	0
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	0	0	138	Sphyraenidae			
<i>Anchoa marinii</i> (Hildebrand, 1943)	0	0	3	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	8	0	0
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	8	4	0	Stromateidae			
<i>Anchoa tricolor</i> (Spix e Agassiz, 1829)	1	38	0	<i>Pepilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	9	141	621	Synodontidae			
<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs e Marine, 1935)	26	10	0	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	17	7	7	Tetraodontidae			
Ephippidae				<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	2	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	20	0	0				

Tabela 2. Continuação.
Table 2. Continuation.

Família Espécie	Abundância/estágio			Família Espécie	Abundância/estágio		
	1	2	3		1	2	3
Gerreidae				<i>Spherooides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	43	415	7
<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	0	6	0	<i>Spherooides spengleri</i> (Bloch, 1785)	105	27	1
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	3	19	0	<i>Spherooides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	413	325	0
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird e Girard, 1855	0	13	2	<i>Spherooides tyleri</i> (Shipp, 1972)	0	17	10
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	2	18	0	Trichiuridae			
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	4	61	0	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	25	1	0
Gobiidae				Triglidae			
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	0	0	1	<i>Prionotus nudigula</i> (Ginsburg, 1950)	2	0	0
Haemulidae				<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	12	3	0
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	2	0	0	Uranoscopidae			
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	12	26	0	<i>Astroscopus ygraecum</i> (Cuvier, 1829)	1	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	4	10	0	Abundância (n)	3053	2441	1249
Hemiramphidae				Verão (n)	1230	947	464
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)	0	4	5	Outono (n)	1097	522	59
Lutjanidae				Inverno (n)	225	293	105
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	3	0	0	Primavera (n)	501	679	621
Monacanthidae				Número de espécies	68	56	29
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	3	0	0	Espécies exclusivas	26	5	6
Mugilidae				Biomassa (Kg)	73,7	81,2	49,2
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	658	0	0				
<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	2	1	0				

(Figura 2), e sua abundância foi significativamente maior no verão em comparação às estações de primavera e inverno. Espécimes de *G. barbuis* no Est-1 foram significativamente mais abundantes no período da noite (Tabela 3).

Spherooides testudineus esteve presente no Est-1 e no Est-2 (Figura 2). Indivíduos no Est-1 de *S. testudineus* foram significativamente mais abundantes nos meses de verão em comparação ao inverno, sendo também significativamente mais abundantes durante o dia do que à noite. A abundância de indivíduos de *S. testudineus* no Est-2 diferiu significativamente entre as estações, sendo maior no verão em comparação ao outono. O número de indivíduos foi significativamente maior durante o dia no Est-2. Não foi observada interação entre a estação e o período do dia em *S. testudineus* (Tabela 3).

Spherooides greeleyi foi coletado principalmente no Est-2 (Figura 2),

sendo registrado também em menor número nos estágios 1 e 3. Os indivíduos no Est-1 não apresentaram diferenças sazonais na abundância, mas a abundância foi significativamente maior durante o dia em comparação à noite. Exemplares de *S. greeleyi* no Est-2 foram significativamente mais abundantes no verão em relação ao outono, sendo também mais abundantes durante o dia. Não houve interação entre a estação e o período do dia (Tabela 3).

Espécimes de *Cathorops spixii* no Est-2 foram abundantes na praia estudada (Figura 2). Variações sazonais significativas foram registradas, sendo os indivíduos no Est-2 mais abundantes no verão que nas demais estações. Diferenças na abundância entre o período do dia não foram significativas, assim como não foi observada interação entre a estação e o período do dia (Tabela 3). *Micropogonias furnieri* ocorreu predominantemente no Est-1, seguido do

Est-2 (Figura 2). Indivíduos no Est-1 variaram significativamente entre as estações, sendo estes mais abundantes no verão quando comparados ao outono e ao inverno, e também ocorrendo em maior número no período da noite na praia do Índio. Não foi registrada interação entre a estação e o período do dia para *M. furnieri* no Est-1. As variações sazonais não foram significativas no Est-2, contudo, foram significativamente mais abundantes no período da noite (Tabela 3).

Cetengraulis edentulus esteve presente nas amostras principalmente no Est-3 e no Est-2 (Figura 2). *Cetengraulis edentulus* no Est-3 foram significativamente mais abundantes no verão quando comparado ao outono e ao inverno, sendo também mais abundantes durante o período da noite. Não ocorreu interação entre a estação e o período do dia. No Est-2, exemplares de *C. edentulus* foram significativamente mais abundantes no verão e no

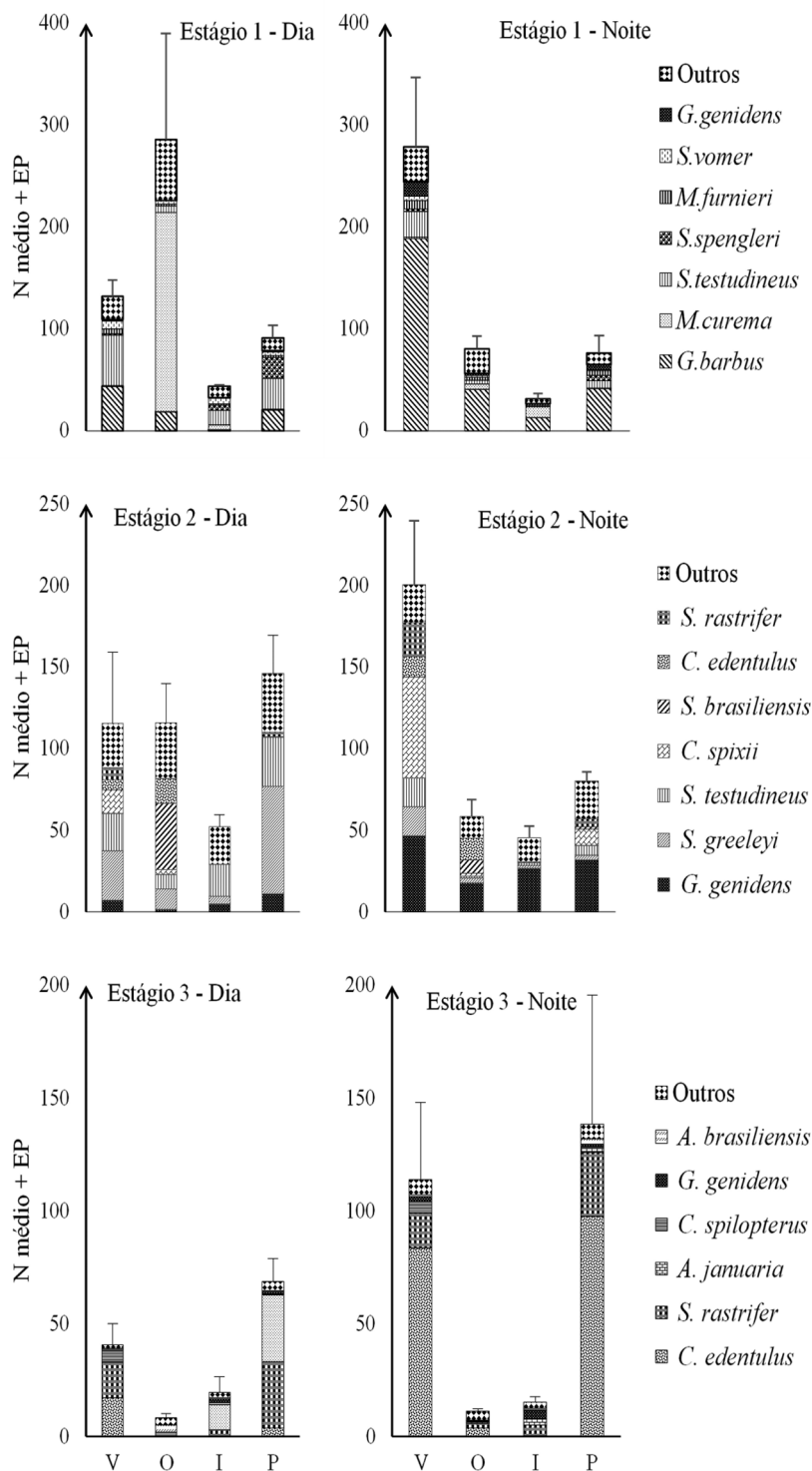


Figura 2. Abundância média (+EP) de peixes por estação, período do dia e estágio de desenvolvimento, durante um ciclo anual, com detalhe visual das espécies que mais contribuíram para cada média, Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. Eixo x: Estação do ano.

Figure 2. Mean fish abundance per season (+SE), diel period and stage of development, during an annual cycle, with visual detail of the species that most contributed to each average, Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. X-axis: season.

outono comparado ao inverno e à primavera. Para esse estágio, as diferenças entre o dia e a noite e a interação entre a estação e o período do dia não foram significativas (Tabela 3).

Citharichthys spilopterus foi coletado predominantemente no Est-2 e no Est-3 (Figura 2). A abundância de Est-2 não apresentou diferenças sazonais significativas. Espécimes de *C. spilopterus* no Est-2 ocorreram em maior número no período do dia, sem interação registrada para estação e período do dia. Os indivíduos de *C. spilopterus* no Est-3 foram significativamente mais abundantes no verão do que nas demais estações. A abundância não diferiu entre o dia e a noite e interação entre a estação e o período do dia não foi registrada (Tabela 3).

Stellifer rastrifer foi abundante no Est-2 e no Est-3 (Figura 2). Exemplos desta espécie no Est-2 foram significativamente mais abundantes no verão em comparação às demais estações. Para os indivíduos no Est-2, as diferenças na abundância entre o dia e a noite e na interação entre a estação e o período do dia não foram significativas. Espécimes de *S. rastrifer* no Est-3 foram significativamente mais abundantes na primavera do que no outono (Tabela 3). Diferenças entre o dia e a noite e a interação entre a estação e o período do dia não foram significativas.

A ordenação pelo método NMDS com base na abundância para cada espécie e estágio de vida demonstrou a formação de agrupamentos de acordo com o estágio de vida, estações do ano e período do dia (Figura 3; Figura 4). As dissimilaridades foram maiores entre os estágios de vida quando comparadas às dissimilaridades entre as estações para cada estágio, bem como entre as estações do ano quando comparadas com o período do dia (Figura 3). Nas comparações pareadas entre os agrupamentos formados pelo estágio de vida, as maiores diferenças foram verificadas entre Est-1 e Est-3 ($R=0,867$; $p<0,01$) e entre Est-1 e Est-2 ($R= 0,651$; $p<0,01$), e menor entre

Tabela 3. Análise de variância (ANOVA) bifatorial e teste *a posteriori* de Tukey para três diferentes estágios de desenvolvimento, das nove principais espécies durante um ciclo anual na praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. Médias aumentam da esquerda para direita. ___ grupos homogêneos de acordo com o Tukey. I= inverno; NS= não significante; P= primavera; O= outono; V= verão.

Table 3. Two-way analysis of variance (ANOVA) and a post-hoc Tukey test for three different stages of development, for the nine main fish species during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. The mean increases from left to right. ___ Homogeneous groups according to Tukey test. I= winter, NS= not significant, P= spring, O=fall, V= summer.

Variável	Fator	Estágio 1				Estágio 2				Estágio 3										
		F	P	Tukey		F	P	Tukey		F	P	Tukey								
N (Log(x+1))	Estação	7,311	0,0020	I	P	O	V	5,587	0,0080	I	O	P	V	8,990	0,0010	O	I	V	P	
	Período	0,881	0,3610	NS				1,081	0,3130	NS				1,525	0,2340	NS				
	Est x Per	1,592	0,2300	NS				1,595	0,2290	NS				0,411	0,7470	NS				
<i>S. testudineus</i>	Estação	7,810	0,0020	I	O	P	V	4,293	0,0211	O	I	P	V							
	Período	13,002	0,0024	D > N				20,163	0,0004	D > N										
	Est x Per	1,341	0,2963	NS				1,480	0,2576	NS										
<i>S. greeleyi</i>	Estação	3,010	0,0610	NS				3,361	0,0451	I	O	P	V							
	Período	5,075	0,0387	D > N				7,532	0,0144	D > N										
	Est x Per	0,963	0,4340	NS				1,321	0,3023	NS										
<i>G. genidens</i>	Estação	35,585	0,0000	I	O	P	V	2,121	0,1376	NS				2,617	0,0867	NS				
	Período	47,481	0,0000	N > D				25,267	0,0001	N > D				2,764	0,1158	NS				
	Est x Per	6,643	0,0040	----				0,427	0,7367	NS				0,529	0,6686	NS				
<i>G. barbuis</i>	Estação	10,183	0,0005	I	P	O	V													
	Período	9,454	0,0073	N > D																
	Est x Per	0,758	0,5337	NS																
<i>C. spixii</i>	Estação							9,270	0,0009	I	P	O	V							
	Período							3,719	0,0717	NS										
	Est x Per							1,133	0,3654	NS										
<i>M. furnieri</i>	Estação	5,806	0,0070	I	O	P	V	0,420	0,7410	NS										
	Período	6,986	0,0177	N > D				8,901	0,0088	N > D										
	Est x Per	0,350	0,7895	NS				0,420	0,7410	NS										
<i>C. edentulus</i>	Estação							7,570	0,0023	P	I	V	O	5,075	0,0117	I	O	P	V	
	Período							0,363	0,5551	NS				4,506	0,0497	N > D				
	Est x Per							1,051	0,3971	NS				0,407	0,7501	NS				
<i>C. spilopterus</i>	Estação							1,636	0,2205	NS				16,849	0,0000	I	O	P	V	
	Período							12,001	0,0032	D > N				3,018	0,1016	NS				
	Est x Per							0,094	0,9620	NS				2,319	0,1142	NS				
<i>S. rastrifer</i>	Estação	4,500	0,0180	V	O	I	P	5,076	0,0117	O	I	P	V	5,223	0,0105	O	I	V	P	
	Período	0,500	0,4897	NS				0,773	0,3924	NS				1,199	0,2897	NS				
	Est x Per	0,500	0,6876	NS				0,269	0,8468	NS				0,032	0,9919	NS				

Est-2 e Est-3 (R=0,554; p<0,01).

A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) registrou maiores dissimilaridades entre Est-1 e Est-3 (98,63%), sendo responsáveis principalmente por esta dissimilaridade as maiores abundâncias de *G. barbuis*, *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) e *S. testudineus* no Est-1 e de *C. edentulus*, *S. rastrifer* e *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) no Est-3 (Figura 4).

A dissimilaridade entre Est-1 e Est-2 foi de 87,42%, contribuindo mais para esta *G. barbuis*, *M. curema* e *S. testudineus* no Est-1 e *G. genidens*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* no Est-2 (Figura 4). Entre Est-2 e Est-3, a dissimilaridade foi de 91,53%, para qual contribuíram principalmente indivíduos no Est-2 de *G. genidens*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* e, no Est-3, *C. edentulus*, *S. rastrifer* e *A. januaria*

(Figura 4). Nas comparações pareadas entre as estações do ano, o estágio 1 mostrou, quando comparado ao 2 e ao 3, a formação de grupos sazonais mais distintos, principalmente entre verão e inverno e entre outono e primavera (Tabela 4).

As diferenças da ictiofauna no Est-1 entre o dia e noite, verificadas pela análise de similaridade (ANOSIM, R-Global=0,417; p<0,05), indicaram que os

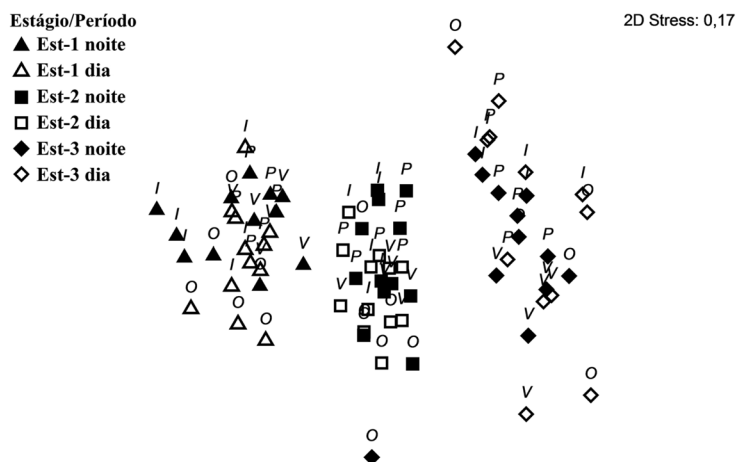


Figura 3. Ordenação pelo método NMDS com base na matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis, considerando a abundância de peixes por espécie, estágio de vida, estação do ano e o período do dia, durante um ciclo anual, Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. I= Inverno; O= outono; P= primavera; V= verão.

Figure 3. NMDS ordination method based on the dissimilarity matrix of Bray-Curtis, considering fish abundance per species, life stage, season and diel period during an annual cycle, Índio Beach, Florianópolis, southern Brazil. I= winter; O= fall; P= spring; V= summer.

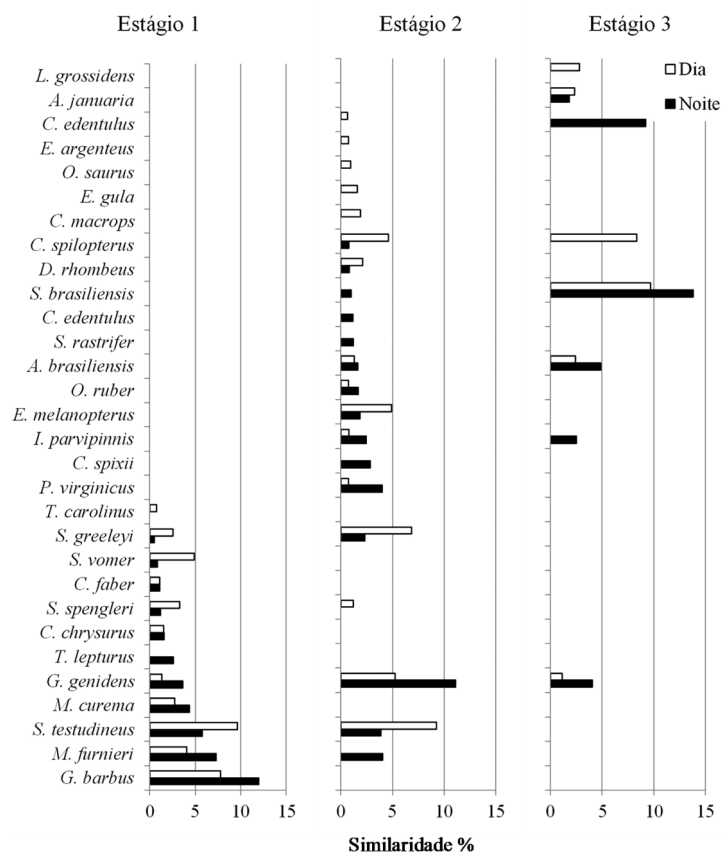


Figura 4. Percentual de contribuição por estágio de desenvolvimento durante o dia e a noite, das espécies de peixes que somaram 90% da similaridade total dentro de cada grupo, respectivamente, durante um ciclo anual na praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil.

Figure 4. Percentage contribution per development stage during day and night, of the fish species that totaled 90% of the overall similarity within each group, respectively, during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil.

grupos formados se sobrepõem e são razoavelmente diferentes entre si. Por outro lado, as diferenças no Est-1 entre as estações (Tabela 4) foram maiores ($R\text{-Global}=0,705$; $p<0,01$) do que as diferenças entre dia e noite. A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) aplicada para Est-1 encontrou uma dissimilaridade de 60,90% entre o dia e a noite, sendo responsáveis principalmente as maiores abundâncias de *G. barbus*, *S. testudineus* e *M. furnieri* no período da noite e de *S. testudineus*, *G. barbus* e *Selene vomer* (Linnaeus, 1758) no período do dia (Tabela 5; Figura 4). As variações sazonais na ictiofauna juvenil mostraram uma média de dissimilaridade de 65,17% entre o verão e o inverno, com maior contribuição de *G. barbus*, *S. testudineus* e *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) no verão e de *M. curema*, *G. barbus* e *S. testudineus* no inverno. Entre o verão e o outono, a dissimilaridade média foi de 58,87%, contribuindo mais, no verão, *G. barbus*, *S. testudineus* e *M. furnieri* e, no outono, *G. barbus*, *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) e *M. curema*. Entre o inverno e o outono, a dissimilaridade foi de 64,20%, contribuindo para tal as maiores abundâncias de *M. curema*, *G. barbus* e *S. testudineus* no inverno e de *G. barbus*, *O. oglinum* e *M. curema* no outono. A menor dissimilaridade registrada no Est-1, 54,28%, foi entre o verão e a primavera, e as espécies que mais contribuíram em número para essa dissimilaridade foram *G. barbus*, *S. testudineus* e *M. furnieri* no verão e *G. barbus*, *S. testudineus* e *Sphaeroides spengleri* (Bloch, 1785) na primavera. Entre o inverno e a primavera, a dissimilaridade foi de 60,55%, contribuindo mais, no inverno, *M. curema*, *G. barbus* e *S. testudineus* e, na primavera, *G. barbus*, *S. testudineus* e *S. spengleri*. A dissimilaridade entre o outono e a primavera foi de 65,02%, e as espécies que mais contribuíram foram *G. barbus*, *O. oglinum* e *M. curema* no outono e *G. barbus*, *S. testudineus* e *S. spengleri* para a primavera (Tabela 5). Para a ictiofauna no Est-2, os agrupa-

Tabela 4. Resultado da Análise de Similaridade (ANOSIM), entre os agrupamentos sazonais de peixes formados para cada estágio de vida durante um ciclo anual, Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil.

Table 4. Analysis of Similarity (ANOSIM) results, between the seasonal groups of fishes formed for each life stage during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil.

Teste pareado	Estágio 1		Estágio 2		Estágio 3	
	R	p-valor	R	p-valor	R	p-valor
Verão x Inverno	0,96	<0,01	0,77	<0,01	0,70	<0,01
Verão x Outono	0,53	<0,01	0,53	<0,01	0,40	<0,05
Verão x Primavera	0,59	<0,01	0,31	<0,05	0,50	<0,01
Inverno x Outono	0,75	<0,01	0,35	<0,05	0,24	<0,05
Inverno x Primavera	0,68	<0,01	0,07	0,38	0,11	0,33
Outono x Primavera	0,77	<0,01	0,33	0,11	0,50	<0,01

Tabela 5. Análise de similaridade das percentagens (SIMPER) entre os grupos formados pelo NMDS. Resultados da dissimilaridade (%) das cinco espécies de peixes que mais contribuíram em cada análise, amostradas durante um ciclo anual na praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. D= dia; I= inverno; N= noite; O= outono; P= primavera; V= verão.

Table 5. Analysis of similarity percentages (SIMPER) between the groups formed by NMDS. Dissimilarity results (%) of the five fish species that most contributed in each analysis, sampled during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. D= day, I= winter, N= night, O= fall, P= spring, V= summer.

Espécies	Estágio 1						
	NxD	VxI	VxO	IxO	VxP	IxP	OxP
<i>G. barbatus</i>	7,28	10,63	4,74	7,00	7,13	8,84	
<i>S. testudineus</i>	7,27	8,07	6,36	4,97	5,39	9,17	5,03
<i>S. spengleri</i>	6,17				7,88	8,96	9,14
<i>S. vomer</i>	5,77				5,57		
<i>M. curema</i>	5,74	4,95	5,60	8,14		8,65	6,77
<i>C. chrysurus</i>		7,36	4,59		6,84		
<i>G. genidens</i>		6,83				8,61	
<i>O. oglinum</i>			7,08	9,25			8,06
<i>S. greeleyi</i>				4,78			4,51

Espécies	Estágio 2						
	NxD	VxI	VxO	IxO	VxP	IxP	OxP
<i>S. greeleyi</i>	7,20	8,05		5,97	7,20	8,78	6,71
<i>G. genidens</i>	6,71			6,25		5,54	5,41
<i>S. testudineus</i>	6,67	5,41	5,92	5,88		6,96	5,69
<i>C. spixii</i>	5,90	11,27	8,85		9,51		
<i>C. edentulus</i>	4,95	6,22	5,69	9,25	6,27		7,65
<i>S. rastrifer</i>		6,12	5,87		5,06	6,33	
<i>S. brasiliensis</i>			6,23	7,35			6,22
<i>C. macrops</i>					4,98	5,17	

Espécies	Estágio 3						
	NxD	VxI	VxO	IxO	VxP	IxP	OxP
<i>C. edentulus</i>	--	25,18	25,27	8,62	19,77	12,87	12,40
<i>C. spilopeterus</i>	--	13,31	14,46		10,73		
<i>S. rastrifer</i>	--	11,35	14,10	14,01	13,92	14,91	20,81
<i>A. januaria</i>	--	9,32		12,70	13,79	17,57	15,74
<i>G. genidens</i>	--	9,28		12,35	5,20	7,73	4,72
<i>A. brasiliensis</i>			7,22	9,23		5,61	6,54
<i>P. virginicus</i>			5,20				

mentos foram mais distintos entre o dia e a noite (R-Global=0,50; $p < 0,01$) do que os agrupamentos formados pelas estações do ano (R-Global=0,383; $p < 0,01$) (Tabela 4). O SIMPER mostrou para Est-2, uma dissimilaridade de 63,30% entre o dia e a noite, contribuindo principalmente para essa dissimilaridade a maior ocorrência numérica de *G. genidens*, *C. spixii* e *S. testudineus* no período da noite e de *S. testudineus*, *S. greeleyi* e *G. genidens* no período do dia (Tabela 5; Figura 4). As variações sazonais analisadas pelo SIMPER apresentaram dissimilaridade média de 62,89% entre o verão e o inverno, contribuindo principalmente as maiores abundâncias de *C. spixii*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* no verão e *G. genidens*, *S. testudineus* e *C. spilopterus* no inverno. Entre o verão e o outono, a dissimilaridade média foi de 60,02%, para qual contribuíram principalmente *C. spixii*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* no verão e *C. edentulus*, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) e *G. genidens* no outono. A dissimilaridade média dos pequenos adultos entre o inverno e o outono foi de 65,57%, e as espécies que mais contribuíram numericamente para esta foram *G. genidens*, *S. testudineus* e *C. spilopterus* no inverno e *C. edentulus*, *S. brasiliensis* e *G. genidens* no outono. Baixa dissimilaridade, 53,71%, ocorreu entre o verão e a primavera, sendo responsável por esta as maiores abundâncias, no verão, de *C. spixii*, *S. greeleyi* e *G. genidens* e, na primavera, de *G. genidens*, *S. testudineus* e *S. greeleyi*. A dissimilaridade entre o inverno e a primavera foi de 58,55%, com maior contribuição para tal as maiores ocorrências numéricas de *G. genidens*, *S. testudineus* e *C. spilopterus* no inverno e de *G. genidens*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* na primavera. Maior dissimilaridade, 65,82%, foi registrada entre o outono e primavera, sendo responsáveis principalmente as maiores abundâncias de *C. edentulus*, *S. brasiliensis* e *G. genidens* no outono e de *G. genidens*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* na primavera (Tabela 5).

A ictiofauna no Est-3 apresentou, para o período do dia, grupos tipicamente indistinguíveis (R-Global=0,171; $p = 0,12$), apesar dos agrupamentos formados pelas estações do ano (Tabela 4) se sobrepossem e serem razoavelmente diferentes entre si (R-Global=0,393; $p < 0,05$). As variações sazonais no Est-3 analisadas pelo SIMPER apresentaram, para o verão e para o inverno, dissimilaridade de 76,35%, contribuindo principalmente para esta as maiores abundâncias de *C. edentulus*, *S. rastrifer* e *C. spilopterus* no verão e de *S. rastrifer*, *A. januaria* e *G. genidens* no inverno. Entre o verão e o outono, a dissimilaridade foi de 76,22%, contribuindo mais *C. edentulus*, *S. rastrifer* e *C. spilopterus* no verão e *C. edentulus*, *Atherinella brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1825) e *S. rastrifer* no outono. A dissimilaridade entre o inverno e o outono foi de 78,36%, e as espécies que mais contribuíram numericamente foram *S. rastrifer*, *A. januaria* e *G. genidens* no inverno e *C. edentulus*, *A. brasiliensis* e *S. rastrifer* no outono. A dissimilaridade entre o verão e a primavera foi de 68,83%, com maiores contribuições de *C. edentulus*, *S. rastrifer* e *C. spilopterus* no verão e de *S. rastrifer*, *A. januaria* e *C. edentulus* na primavera. A dissimilaridade entre o inverno e a primavera foi de 60,88%, devido principalmente às maiores abundâncias de *S. rastrifer*, *A. januaria* e *G. genidens* no inverno e de *S. rastrifer*, *A. januaria* e *C. edentulus* na primavera. A dissimilaridade entre o outono e a primavera foi a maior registrada para a assembleia de grandes adultos, sendo esta de 79,83%, contribuindo principalmente para tal as maiores abundâncias de *C. edentulus*, *A. brasiliensis* e *S. rastrifer* no outono e de *S. rastrifer*, *A. januaria* e *C. edentulus* na primavera (Tabela 5).

Em relação aos parâmetros ambientais (Tabela 6), houve correlação positiva significativa ($p < 0,05$) da salinidade com a transparência, e correlação negativa significativa ($p < 0,05$) da salinidade com a temperatura, bem como da

chuva com a transparência. Na relação entre os dados bióticos e abióticos, foi observada correlação positiva significativa ($p < 0,05$) da abundância do Est-1 e do Est-2 com a temperatura, da abundância do Est-2 com a chuva, e da abundância do Est-3 com o vento. A abundância do Est-2 apresentou correlação negativa significativa ($p < 0,05$) com a transparência.

Discussão

A maior riqueza de espécies no estágio 1 de desenvolvimento (juvenis), em comparação aos estágios 2 e 3 (subadultos e adultos), encontrada na praia do Índio, com elevada abundância de indivíduos no estágio 1 no verão e no outono, sugere que a maioria das espécies utiliza essa região no início do seu ciclo de vida e provavelmente seguem para outros habitats acompanhando suas mudanças ontogenéticas (Gibson *et al.*, 1993; Pessanha *et al.*, 2003). Entretanto, a ictiofauna no estágio 2 e no 3 apresentou maior abundância e biomassa que no estágio 1, mostrando que, além de ser uma área de recrutamento, a praia do Índio é uma área de alimentação, maturação e de proteção para peixes de pequeno porte. Os resultados indicam haver uma tendência de serem mantidas as abundâncias relativas entre os estágios capturados durante o dia e a noite para cada espécie. Mudanças ontogenéticas evidentes no padrão de ocupação diuturno das espécies parecem não ocorrer. Apesar disso, os valores obtidos nas análises de abundância para cada estágio, ligeiramente maiores no Est-2 e no 3 do que os observados no Est-1, sugerem maior fidelidade da ictiofauna no estágio 1 ao ambiente praiado.

Genidens genidens mostrou pouca flutuação sazonal no número de indivíduos capturados, com padrão similar ao registrado na Baía de Paranaguá (Barletta *et al.*, 2008) e na lagoa dos Patos (RS), onde, apesar de pequenos incrementos observados nos meses de dezembro, o número de indivíduos

Tabela 6. Correlação de Spearman dos parâmetros ambientais e número de indivíduos de peixes por estágio ontogenético durante um ciclo anual, Praia do Índio, Florianópolis, sul do Brasil. Correlações significativas ($p < 0,05$) em negrito. Estágio 1= Est-1; Estágio 2= Est-2; Estágio 3= Est-3.

Table 6. Spearman correlation of environmental parameters and number of fishes per ontogenetic stage during an annual cycle in the Índio beach, Florianópolis, southern Brazil. Significant correlations ($p < 0.05$) in bold. Stage 1= Est-1, Stage 2= Est-2, Stage 3= Est-3.

	Salinidade	Transparência	Chuva	Vento	Est-1	Est-2	Est-3
Temperatura	-0,3948	-0,4051	0,0779	-0,0884	0,8128	0,5646	0,3548
Salinidade		0,6135	-0,3703	0,0934	-0,3021	-0,3690	-0,2730
Transparência			-0,4947	0,0035	-0,2565	-0,4301	-0,1697
Chuva				0,2098	0,0898	0,5049	0,3786
Vento					-0,3026	-0,0026	0,4214

é pouco variável no decorrer do ano (Araújo, 1988). Entretanto, *G. genidens*, no estágio 1, foram ligeiramente mais abundantes na primavera e no verão, evidenciando uma tendência no recrutamento durante o período mais quente e de maior produtividade (Simonassi *et al.*, 2010) e, conseqüentemente, maior disponibilidade de alimento na região. Contudo, espera-se que os juvenis desenvolvam-se em maior número nas áreas estuarinas no entorno da baía. Embora não apresentem dependência com a salinidade, jovens de *G. genidens* parecem ter preferência por áreas com menores salinidades (Mishina e Tanji, 1983). Sendo uma espécie eurihalina, provavelmente estaria mais bem adaptada às zonas limítrofes entre as cabeceiras de estuários e a água doce (Araújo, 1988; Mishina e Tanji, 1983; Barletta *et al.*, 2008), o que provavelmente evitaria a sobreposição de nicho com os grandes juvenis de *G. barbatus* (Mishina e Tanji, 1982), uma vez que a maioria dos indivíduos capturados de *G. barbatus* (Est-1) apresentou tamanho muito próximo ou maior que *G. genidens* no estágio 2 (~118 cm de CT). Nesse sentido, é provável que *G. genidens*, no estágio 1, estaria recrutando na primavera/no verão para compor a população adulta residente na praia.

Dentre as espécies capturadas, *Genidens barbatus* foi a que apresentou maior número no Est-1. Essa espécie apresenta crescimento lento e maturação tardia e, durante seus primeiros anos de vida, permanece em áreas rasas

de estuários e baías (Reis, 1986), fato que refletiu nas capturas durante todo o período de estudo. A espécie apresenta segregação espacial (Araújo, 1988), e indivíduos maiores que 30cm dificilmente são capturados em áreas rasas (somente um indivíduo de 57,5cm capturado neste estudo), os quais, aparentemente, permanecem em regiões mais profundas dos estuários e gradativamente migram para a plataforma continental adjacente após o período reprodutivo de primavera e verão (Mishina e Tanji, 1981, 1982). O comprimento dos indivíduos capturados neste trabalho (~15cm) é compatível com uma idade entre 1 e 2 anos (Reis, 1986).

Sphoeroides greeleyi e *S. testudineus* estiveram entre as espécies mais abundantes. Amplamente distribuídas em regiões estuarinas (Hackradt *et al.*, 2011; Vilar *et al.*, 2011) e dificilmente capturadas em praias oceânicas (Félix *et al.*, 2007; Gaelzer e Zalmon, 2008; Félix-Hackradt *et al.*, 2010), estes dois congêneres apresentaram tendência sazonal na abundância, com picos de primavera e verão. Todavia, o estágio 1 de *S. testudineus* foi abundante e presente durante todo o ano, principalmente no verão. Diferentemente, *S. greeleyi* foi pouco abundante no estágio 1, com maiores capturas deste estágio no outono. Juvenis de *S. testudineus* foram também abundantes em áreas rasas da Baía de Paranaguá, com predominância de juvenis sobre adultos durante quase todo ano, e com juvenis de *S. greeleyi* em maior número

no verão e no outono (Fávaro *et al.*, 2009). Entretanto, o método amostral utilizado por Fávaro *et al.* (2009) pode ter subamostrado os adultos, que possuem maior capacidade de fuga da rede de arrasto utilizada (Halliday e Young, 1996; Suda *et al.*, 2002).

Representantes da família Tetraodontidae exibem comportamento e características biológicas peculiares. Dentre elas, podem ser destacadas, a construção de ninhos sobre o sedimento e a postura de ovos adesivos (Yamahira, 1996; Komar *et al.*, 2004). Na época em que *S. greeleyi* e *S. testudineus* estão aptos à desova, na primavera e no verão (Rocha *et al.*, 2002; Schultz *et al.*, 2002), as médias de abundância dos estágios 2 e 3 foram elevadas na praia do Índio. Nesse período, na Baía de Paranaguá, as médias de abundância de indivíduos de *Sphoeroides* estiveram fortemente relacionadas a regiões com maiores concentrações de oxigênio dissolvido (OD) (Barletta *et al.*, 2008). Utilizar áreas com maiores concentrações de OD no período reprodutivo poderia ser uma estratégia para garantir o sucesso do desenvolvimento embrionário, uma vez que baixas concentrações de OD podem acarretar má-formação das larvas e mortalidade dos ovos (Waller *et al.*, 1993). O OD varia ao menos de 5 a 10 mg/L, em profundidades de 1 a 7m no decorrer do ano próximo à praia do Índio (Simonassi *et al.*, 2010) e apresenta valores bem abaixo destes (0,5 a 5,5 mg/L) nos pequenos estuários protegidos e urbanizados no entorno

da Baía Norte e Sul de Florianópolis (Pagliosa e Barbosa, 2006).

No presente estudo, *S. rastrifer* foi coletado principalmente nos estágios 2 e 3. A elevada abundância na praia durante a primavera e o verão, sugere que este zoobentívoro utiliza o recurso alimentar disponível para o desenvolvimento ovocitário neste período. Abundante na plataforma continental interna norte de Santa Catarina, adultos de *S. rastrifer* apresentam picos de incremento no índice gonodosomático (GSI) nos meses de outubro e novembro e outro menor em fevereiro, com maior número de juvenis no verão (Rodrigues-Filho *et al.*, 2011).

Padrão similar também foi verificado neste trabalho para os estágios 2 e 3 de *C. spixii*, abundantes na primavera e no verão. Na Baía de Sepetiba (RJ), o período reprodutivo de *C. spixii* estende-se da primavera até o início de verão (Gomes *et al.*, 1999), enquanto, na Baía dos Pinheiros (PR), o período reprodutivo de *C. spixii* é mais restrito, e se dá entre os meses de agosto e setembro (Fávaro *et al.*, 2005). Diferentemente, em um estuário tropical na Colômbia, *C. spixii* parece desovar durante todo o ano, com picos de desova entre os meses de junho e agosto e recrutamento entre os meses de novembro e março (Tíjaro *et al.*, 1998). *Micropogonias furnieri* esteve presente na praia do Índio durante todo o ano, com os indivíduos no Est-1 particularmente abundantes à noite no verão. Juvenis são comuns em baixios no sul do Brasil, onde investem na captura de crustáceos decápodes e moluscos bivalves, principalmente durante o dia e em condições de maiores transparências (Figueiredo e Vieira, 2005; Giberito *et al.*, 2007). Entretanto, na região da plataforma continental, essa espécie não apresenta um padrão circadiano de alimentação (Soares e Vazzoler, 2001). Além de utilizar o recurso bêntico disponível, *M. furnieri* provavelmente permanece durante a noite nas condições rasas e abrigadas do ambiente praihal buscando proteção contra predadores. *Cetengraulis edentulus* foi capturado

predominantemente nos estágios 2 e 3. Apesar de estar representado por todos os estágios de vida na região da Baía Sul de Florianópolis, após a eclosão dos ovos, o ictioplâncton de *C. edentulus* parece migrar para regiões com menores salinidades na procura de locais favoráveis ao seu desenvolvimento (Souza-Conceição *et al.*, 2005). Nas fases subsequentes, ocorrem em regiões de manguezais dos pequenos estuários da Baía Norte (Clezar, 1998), com baixas salinidades, águas turvas e fundo lodoso, que parecem ser preferencialmente utilizado por *C. edentulus* (Gay *et al.*, 2000). O aumento na abundância de *C. spilopterus* no Est-2 no inverno sugere um período de recrutamento desse estágio, e conseqüente desenvolvimento para o Est-3 no verão. A predominância diurna foi provavelmente decorrente do investimento de *C. spilopterus* na captura de misidáceos e poliquetas (Toepfer e Fleeger, 1995; Guedes *et al.*, 2004), facilitada durante o dia e em áreas rasas pelas características morfológicas desse predador visual (Guedes *et al.*, 2004). A análise de ordenação mostrou que, apesar de pequenas as diferenças, a assembleia Est-2 teve a formação de agrupamentos mais nítidos do que Est-1, quando consideradas as abundâncias do dia e da noite. Essa diferença foi em parte decorrente da maior participação no Est-2 dos noturnos *G. genidens*, *C. spixii* e *C. edentulus*, assim como pela participação dos relativamente menos abundantes e diurnos Gerreideos. Os agrupamentos sazonais formados por Est-1 obtiveram valores de R e p mais elevados que os de Est-2 e Est-3, devido principalmente ao padrão sazonal de recrutamento de algumas espécies no Est-1. Das espécies capturadas em maior número no Est-1, *G. barbuis*, *M. furnieri*, *S. testudineus* e *S. vomer* apresentaram permanência anual, com elevação nas médias de abundância no período mais quente do ano. Picos de abundância foram identificados para espécies em Est-1: no outono, abundâncias elevadas de *O. oglinum* e

Engraulis anchoita (Hubbs e Marine, 1935); no outono e no inverno, capturas elevadas de *M. curema* e *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758); no inverno, picos de abundância de *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829); na primavera, picos de abundância de *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918) e *Anchovia clupeioides* (Swainson, 1839); na primavera e no verão, elevadas capturas de *C. chrysurus* e *Oligoplites saliens* (Bloch, 1793); no verão e no outono, picos de abundância de *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766), e no inverno e na primavera, abundância elevada de *S. spengleri*.

Em geral, os indivíduos coletados nos estágios 2 e 3 foram, em média, mais abundantes na primavera e no verão. A abundância do Est-2 apresentou correlação positiva ($p < 0,05$) com a pluviosidade, diferentemente do Est-1, que não apresentou tal correlação. Neste período, de primavera e verão, a drenagem continental eleva a produtividade na Baía Norte (Simonassi *et al.*, 2010). Neste cenário eutrófico, com elevada biomassa planctônica, o sincronismo da desova com o período de maior disponibilidade de alimento pode garantir o suprimento das necessidades nutricionais do ictioplâncton e o sucesso nessa fase de vida (Wootton, 1992), com posterior desenvolvimento de juvenis, capturados em maior número no verão e outono na praia do Índio.

Mudanças ontogenéticas foram mais nítidas nos processos sazonais. Contudo, pequenas evidências, como o aumento da variabilidade na abundância de adultos, podem indicar diferenças ontogenéticas no modo de ocupação do hábitat praihal, com maior fidelidade dos juvenis a esse ambiente do que os adultos. Os resultados obtidos neste trabalho apresentam a importância do ambiente praihal nos processos de recrutamento e reprodução para diversas espécies de peixe com interesse ecológico, econômico e de subsistência. Medidas futuras de gestão costeira devem considerar a proteção integral dos ambientes praiais

da região. Possivelmente, a restrição da execução de atividades potencialmente impactantes na Baía Norte nos meses com as menores abundâncias e riqueza de espécies (por exemplo, inverno) ajudaria na conservação da ictiofauna da região.

Referências

ARAÚJO, F.G. 1988. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **5**(4):509-543. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751988000400002>

BARLETTA, M.; AMARAL, C.S.; CORRÊA, M.F.M.; GUEBERT, F.; DANTAS, D.V.; LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. 2008. Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*, **73**(6):1314-1336. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02005.x>

BECK, M.W.; HECK, K.L.; ABLE, K.W.; CHILDERS, D.L.; EGGLESTON, D.B.; GILLANDERS, B.M.; HALPERN, B.; HAYS, C.G.; HOSHINO, K.; MINELLO, T.J.; ORTH, R.J.; SHERIDAN, P.F.; WEINSTEIN, M.P. 2001. The Identification, Conservation, and Management of Estuarine and Marine Nurseries for Fish and Invertebrates. *BioScience*, **51**(8):633-641. [http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0633:TICAMO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0633:TICAMO]2.0.CO;2)

BROWN, A.C.; MCLACHLAN, A. 1990. *An ecology of sandy beaches*. New York, Elsevier Science Publishers, 328 p.

CLEZAR, L.; SILVA, M.H.; RIBEIRO, G.C. 1998. Comunidade de Peixes do Manguezal de Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. In: E.J. SORIANO-SIERRA; B.S. LEDO (eds.), *Ecologia e gerenciamento do manguezal de Itacorubi*. Florianópolis, SDM/FEPEMA, p. 205-216. (Série Fepema)

CRUZ, O. 1998. *A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo: Um estudo de geomorfologia costeira*. Florianópolis, Editora da UFSC, 276 p.

FÁVARO, L.F.; FREHSE, F.A.; OLIVEIRA, R.N.; SCHWARZ, R.F. 2005. Reprodução do bagre-amarelo, *Cathorops spixii* (Agassiz) (Siluriformes, Ariidae), da Baía dos Pinheiros, região estuarina do litoral do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **22**(4):1022-1029. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752005000400030>

FÁVARO, L.F.; OLIVEIRA, E.C.; VENTURA, A.O.B.; VERANI, N.F. 2009. Environmental influences on the spatial and temporal distribution of the puffer fish *Sphoeroides greeleyi* and *Sphoeroides testudineus* in a Brazilian subtropical

estuary. *Neotropical Ichthyology*, **7**(2):275-282. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-62252009000200020>

FÉLIX, F.C.; SPACH, H.L.; MORO, P.S.; SCHWARZ JR., R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C.W.; HOSTIM-SILVA, M. 2007. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in southern Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, **2**(1):27-39.

FÉLIX-HACKRADT, F.C.; SPACH, H.L.; MORO, P.S.; PICHLER, H.A.; MAGGI, A.S.; HOSTIM-SILVA, M.; HACKRADT, C.W. 2010. Diel and tidal variation in surf zone fish assemblages of a sheltered beach in southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, **38**(3):447-460.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. São Paulo, Museu de Zoologia da USP, 110 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. São Paulo, Museu de Zoologia da USP, 90 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)*. São Paulo, Museu de Zoologia da USP, 116 p.

FIGUEIREDO, G. M.; VIEIRA, J.P. 2005. Diel feeding, daily food consumption and the predatory impact of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) in an estuarine environment. *Marine Ecology*, **26**(2):130-139. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0485.2005.00048.x>

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. World Wide Web electronic publication. 2012. Version (08/2012). Disponível em: <http://www.fishbase.org/>. Acesso em: 11/09/2012.

GAELZER, L.R.; ZALMON, I.R. 2008. Diel variation of fish community in Sandy beaches of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, **56**(1):23-39. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592008000100003>

GAY, D.; SERGIPENSE, S.; ROCHA, C.F.D. 2000. Ocorrência e distribuição de *Centegraulis edentulus* (Cuvier) (Teleostei, Engraulidae) na Laguna de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17**(2):463-472. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752000000200017>

GIBERTO, D.A.; BREMEC, C.S.; ACHA, E.M.; MIANZAN, W. 2007. Feeding of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (SCIANIDAE; PISCES) in the estuary of the Rio de La Plata and adjacent Uruguayan coastal waters. *Atlântica*, Rio Grande, **29**(2):75-84.

GIBSON, R.N.; ANSELL, A.D.; ROBB, L. 1993. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish Sandy beach. *Marine Ecology Progress Series*, **130**:1-17. <http://dx.doi.org/10.3354/meps130001>

GILLANDERS, B.M.; ABLE, K.W.; BROWN, J.A.; EGGLESTON, D.B.; SHERIDAN, P.F.

2003. Evidence for connectivity between juvenile & adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. *Marine Ecology Progress Series*, **247**:281-295. <http://dx.doi.org/10.3354/meps247281>

GOMES, I.D.; CRISTINA, M.; AZEVÊDO, C.D.; LUIZ, A.; PESSANHA, M. 1999. Biologia reprodutiva dos bagres marinhos *Genidens genidens* (Valenciennes) e *Cathorops spixii* (Agassiz) (Siluriformes, Ariidae), na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **16**(2):171-180.

GUEDES, A.P.P.; ARAÚJO, F.G.; AZAVEDO, M.C.C. 2004. Estratégia trófica dos linguados *Citharichthys spilopterus* Günther e *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard) (Actinopterygii, Pleuronectiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, **21**(4):857-864. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000400020>

HACKRADT, C.W.; FÉLIX-HACKRADT, F.C.; PICHLER, H.A.; SPACH, H.L.; SANTOS, L.O. 2011. Factors influencing spatial patterns of the ichthyofauna of low energy estuarine beaches in southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **91**(6):1345-1357. <http://dx.doi.org/10.1017/S0025315410001682>

HALLIDAY, I.A.; YOUNG, W.R. 1996. Density, biomass and species composition of fish in a subtropical *Rhizophora stylosa* mangrove forest. *Marine and Freshwater Research*, **47**(4):609-615. <http://dx.doi.org/10.1071/MF9960609>

HOEFEL, F.G. 1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica. Itajaí, Editora da Univali, 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010. Resultados gerais da Amostra. 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/amostra/> Acesso em: 2012/05/21.

JACKSON, N.L.; NORDSTROM, K.F.; ELIOT, I.; MASSELINK, G. 2002. 'Low energy' sandy beaches in marine and estuarine environments: a review. *Geomorphology*, **48**:147-162. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00179-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00179-4)

KENNISH, M.J. 2002. Environmental threats and environmental future of estuaries. *Environmental Conservation*, **29**(1):78-107.

KOMAR, C.; TURNBULL, J.F.; ROQUE, A.; FAJER, E.; DUNCAN, N.J. 2004. Effect of water treatment and aeration on the percentage hatch of demersal, adhesive eggs of the bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*). *Aquaculture*, **229**:147-158. [http://dx.doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00367-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00367-3)

MARCENIUK, A.P. 2005. Chave de identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. *Boletim do Instituto de Pesca*, **31**(2):89-101.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Bra-*

- sil. *IV. Teleostei* (3). São Paulo, Museu de Zoologia da USP, 96 p.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei* (4). São Paulo, Museu de Zoologia da USP, 105 p.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. 1981. Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, **8**:157-172.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. 1982. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, **9**:131-140.
- MISHIMA, M.; TANJI, S. 1983. Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthys, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, **10**:17-27.
- NAGELKERKEN, I.; VELDE, G.V.D. 2002. Do non-estuarine mangroves harbour higher densities of juvenile fish than adjacent shallow-water and coral reef habitats in Curaçao (Netherlands Antilles)? *Marine Ecology Progress Series*, **245**:191-204.
<http://dx.doi.org/10.3354/meps245191>
- PAGLIOSA, P.R.; BARBOSA, F.A.R. 2006. Assessing the environment-benthic fauna coupling in protected and urban areas of southern Brazil. *Biological Conservation*, **129**(3):408-417.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.008>
- PESSANHA, A.L.M.; ARAUJO, 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**(6):1047-1055.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00227-003-1138-0>
- 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**(5-6):817-828.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7714\(02\)00411-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7714(02)00411-0)
- REIS, E.G. 1986. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Patos Lagoon (Brasil). *Atlântica, Rio Grande*, **8**:35-55.
- ROCHA, C.; FAVARO, L.F.; SPACH, H.L. 2002. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Bagaçu, Baía de Parangá, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **19**(1):57-63.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000100003>
- RODRIGUES-FILHO, J.L.; VERANI, J.R.; PERET, A.C.; SABINSON, L.M.; BRANCO, J.O. 2011. The influence of population structure and reproductive aspects of genus *Stellifer* (Oken, 1817) on the abundance of species on the southern Brazilian coast. *Brazilian Journal of Biology*, **71**(4):991-1002.
- SANTOS, R.S.; NASH, R.D.M. 1995. Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **41**:579-591.
- SCHULTZ, Y.D.; FAVARO, L.F.; SPACH, H.L. 2002. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Bagaçu, Baía de Parangá, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **19**(1):65-76.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000100004>
- SILVA, M.M.; MONTEIRO, M.A.; CALEARO, D.S.; MORAES, M.R.; MISZINSKI, J. 2004. Estudos do comportamento da precipitação no município de São José, Grande Florianópolis - SC. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 1, Florianópolis, 2004. *Anais... GEDN/UFSC*, p. 643-650.
- SIMONASSI, J.C.; HENNEMANN, M.C. TALGATTI, D.; MARQUES Jr, A.N. 2010. Nutrient variations and coastal water quality of Santa Catarina Island, Brazil. *Biotemas*, **23**:211-223.
- SOARES, L.S.H.; VAZZOLER, A.E.A.M. 2001. Diel changes in food and feeding activity of Sciaenid fishes from the South-Western Atlantic, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, **61**(2):197-216.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71082001000200004>
- SORIANO-SIERRA, E.; SIERRA DE LEDO, B. 1998. *Ecología e gerenciamento do manguezal de Itacorubi*. Florianópolis, Fepema, 408 p.
- SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M.; RODRIGUES-RIBEIRO, M.; CASTRO-SILVA, M.A. 2005. Dinâmica populacional, biologia reprodutiva e o ictioplâncton de *Cetengraulis edentulus* Cuvier (Pisces, Clupeiformes, Engraulidae) na enseada do Saco dos Limões, Florianópolis. *Revista Brasileira de Zoologia*, **22**(4):953-961.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752005000400023>
- SUDA, Y.; INOUE, T.; UCHIDA, H. 2002. Fish Communities in the Surf Zone of a Protected Sandy Beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **55**(1):81-96.
<http://dx.doi.org/10.1006/ecss.2001.0888>
- TÍJARO, R.; RUEDA, M.; SANTOS-MARTÍNEZ, Y.A. 1998. Dinámica poblacional del Chivo mapalé *Cathorops spixii* en la Ciénaga Grande de Santa Marta y Complejo de Pajarales, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, **27**:87-102.
- TOEPFER, C.S.; FLEEGER, W. 1995. Diet of juvenile fishes *Citharichthys spilopterus*, *Symphurus plagiusa*, and *Gobionellus boleosoma*. *Bulletin of Marine Science*, **56**(1):238-249.
- VASLET, A.; BOUCHON-NAVARO, Y.; CHARRIER, G.; LOUIS, M.; BOUCHON, C. 2009. Spatial Patterns of Mangrove Shoreline Fish Communities in Relation with Environmental Variables in Caribbean Lagoons. *Estuaries and Coasts*, **33**(1):195-210.
<http://dx.doi.org/10.1007/s12237-009-9225-1>
- VILAR, C.C.; SPACH, H.L.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M. 2011. Fish assemblage in shallow areas of Baía da Babitonga, southern Brazil: structure, spatial and temporal patterns. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, **6**(7):303-319.
- WALLER, U.; WIELAND, K.; SCHNACK, D. 1993. The survival of eggs and the hatching of larvae of cod (*Gadus morhua*) at different oxygen levels. *Council Meeting of the International Council for the Exploration of the Sea* (Dublin, Eire), p. 6.
- WOOTTON, R.J. 1992. *Fish ecology*. New York, Chapman and Hall, 212 p.
<http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-3832-1>
- YAMAHIRA, K. 1996. The role of intertidal egg deposition on survival of the puffer, *Takifugu niphobles* embryos. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **198**:291-306.
[http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981\(96\)00002-0](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0981(96)00002-0)

Submitted on May 06, 2013
Accepted on November 20, 2013