



ARTIGO | ARTICLE

## Distribuição espacial da ictiofauna demersal no Saco dos Limões (Baía Sul, Florianópolis, SC)

*Spatial distribution of demersal fish in the district of Saco dos Limões (Baía Sul,  
Florianópolis, state of Santa Catarina, Brazil)*

Beatriz Fernanda Chinchilla Cartagena<sup>1</sup>

Maurício Hostim-Silva<sup>2</sup>

Henry Louis Spach<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a distribuição espacial dos peixes demersais do Saco dos Limões, enseada localizada na Baía Sul, Florianópolis, estado de Santa Catarina, Brasil. Para tanto, foram realizados arrastos bimestrais com redes de porta em seis pontos amostrais, entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002; simultaneamente aos arrastos foram coletados dados ambientais (temperatura, salinidade superficial e de fundo da água, profundidade) em cada ponto amostral. Diferenças significativas no número de espécies e no número de peixes entre os pontos de coleta foram detectadas por meio da análise de variância fatorial. No entanto, não foram detectadas diferenças significativas nem na diversidade nem na equitabilidade. As análises de ordenação e de similaridade apontaram pequenas dissimilaridades espaciais na distribuição das espécies. As espécies mais capturadas em número foram também as que mais contribuíram para as diferenças encontradas entre os pontos de coleta.

**Palavras-chave:** Assembleia de peixes. Estrutura. Estuário.

<sup>1</sup> Prefeitura Municipal de Indaial, Departamento de Meio Ambiente. R. Leoberto Leal, 191, fundos, Tapajós, 89130-000, Indaial, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: B.F.C. CARTAGENA. E-mail: <bfccartagena@gmail.com>.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias. São Mateus, ES, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Pontal do Sul, PR, Brasil.

## ABSTRACT

*The present study aimed to evaluate the spatial distribution of demersal fish fauna in the district of Saco dos Limões, a cove located in the Baía Sul, Florianópolis, in the Brazilian state of Santa Catarina. In order to evaluate the spatial distribution of demersal fish in the Baía Sul, bimonthly bottom trawling surveys were carried out in six sample areas between February 2001 and December 2002; at the same time, environmental data (temperature, salinity at the surface and at the seabed, and depth) were collected in each sample area. Significant differences in the number of species and the number of fish per sample area were detected by means of the factorial analysis of variance. However, no significant difference was found in terms of diversity or equitability. The nMDS and similarity analysis pointed to small dissimilarities in the spatial distribution of species. The more abundant species contributed to most of the dissimilarities found between sampling points.*

**Key words:** Fish assemblages. Structure. Estuary.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Martino & Able (2003), os peixes constituem a componente dominante da macrofauna estuarina, e têm sua distribuição influenciada por muitos mecanismos. A esse respeito, Ricklefs (2003) relata que as espécies distribuem-se em manchas de *habitats* adequados, com o número de indivíduos variando em função tanto do suprimento de alimentos quanto da predação.

Estudos recentes têm sido realizados sobre distribuição e composição da ictiofauna (Menezes et al., 2006; Wilhelmsson et al., 2006; Fraser et al., 2008; Paiva et al., 2008), em diferentes ambientes e com diversas metodologias. Os fatores considerados responsáveis pela distribuição das populações são principalmente abióticos, como temperatura, salinidade, profundidade da água, além do substrato, ventos e circulação de correntes. Dentre os fatores bióticos, citam-se a capacidade adaptativa das espécies e as relações presa/predador.

No caso dos estuários, que são reconhecidos como áreas amplamente utilizadas para reprodução, berçário e desenvolvimento de muitas espécies (Berlinski et al., 2006) e nos quais os peixes são considerados a componente dominante da macrofauna, a distribuição é influenciada por muitos mecanismos (Martino & Able, 2003). Para Pickler (2005), a distribuição espacial obedece princi-

palmente a fatores ambientais, os quais têm variação sazonal. A autora afirma que, em estuários, descontinuidades ambientais podem definir padrões de distribuição diferenciados para as comunidades ícticas, como reflexo das interações entre as exigências ecológicas dos diferentes estágios de desenvolvimento e o ambiente.

Estudos como os de Babler (2000) reportam a salinidade como fator limitante à presença de espécies que podem ocupar os estuários, e a temperatura da água como elemento que restringe a abundância individual dessas espécies, além de outros fatores abióticos, como substrato, profundidade e turbidez, também importantes para a distribuição de peixes jovens nessas áreas. De forma semelhante, Nordlie (2003) relata que os ciclos sazonais de abundância dos peixes em ambientes estuarinos estão relacionados com a salinidade, fator que pode indiretamente influenciar a distribuição de espécies estuarinas, ao restringir a distribuição espacial de suas presas (Drake et al., 2007). Andrade-Turbino et al. (2008) consideram ainda o tipo de fundo para os peixes demersais, visto que cada *habitat* possui uma comunidade íctica característica.

No presente estudo, procurou-se avaliar a influência de fatores abióticos sobre a distribuição e composição da assembleia de peixes na área amostral, bem como as semelhanças e diferenças

na distribuição e composição dos peixes na área amostrada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Mollerer (2006), a intensidade dos ventos e a variação da maré são os principais agentes responsáveis pela renovação das águas da Baía Sul, que ocorre através dos dois canais existentes nas extremidades norte e sul. A baía apresenta uma variedade de *habitats* - a Ilha das Vinhas ao norte, o Manguezal do rio Tavares ao sul, o Morro do Tavares a leste e o canal da Baía Sul a oeste (Conceição, 2004) -, constituindo áreas abrigadas e propícias para o desenvolvimento de juvenis de várias espécies de peixes de importância comercial (Aguiar, 2003).

O Saco dos Limões, local do presente estudo, é uma enseada localizada no lado interno da Ilha de Santa Catarina, na margem leste da Baía Sul, apresentando-se bastante rasa, com profundidades inferiores a 1 metro na sua porção sul, e um pouco mais profunda na porção norte. Afastando-se da enseada em direção ao centro da baía, a oeste, ocorre um talude com profundidade superior a 3 metros. Ao norte, na região do estreito entre as baías Norte e Sul, a profundidade é superior a 10 metros. Apresenta sedimentos de fundo bastante distintos, com predomínio da fração fina na região mais interior da enseada, enquanto a fração arenosa é encontrada nos baixios próximos ao Manguezal do Rio Tavares (Schettini *et al.*, 2002).

Os peixes foram coletados de dia e de noite, a cada dois meses, entre fevereiro de 2001 e

dezembro de 2002, em seis pontos amostrais (P1 a P6) (Figura 1). O ponto P1 (-27°36'48"S -48°33'48"E), ao norte da Baía, é o mais externo, sofre maior interferência marinha (maior salinidade) e possui maior profundidade média. O ponto P2 (-27°37'18"S -48°32'44"E) está entre a parte interna do Saco dos Limões e a porção externa da Baía Sul, apresentando maior exposição às intempéries e salinidade média maior, devido à influência das águas marinhas circulantes na Baía. P3 (-27°37'00"S -48°32'07"E) é o que possui águas mais protegidas dos ventos e apresenta influência do aporte continental de córregos e galerias que deságuam na costa. Os pontos P4 (-27°37'30"S -48°32'04"E) e P5 (-27°38'05"S -48°32'06"E) estão respectivamente nas áreas internas sul e central do Saco dos Limões; em P4 a influência do Rio Tavares é mais discreta comparada a P5, tendo por isso salinidade pouco maior, ainda que também tenha influências de pequenos córregos e galerias. Esses pontos diferenciam-se pela presença de manguezais encontrados nas margens e entorno do Rio Tavares, o que implica maior turbidez e concentração de nutrientes em P5. Finalmente, P6 (-27°38'13"S -48°32'40"E) localiza-se na área externa, ao norte do Saco dos Limões. Apresenta maior salinidade, pela circulação das águas na Baía, e também maior profundidade, visto que foi dragada para a construção da Via Expressa SC/Sul (Conceição, 2004).

Utilizando-se um barco tipo baleeira, equipado com tangones, em cada ponto de coleta foram realizados, a cada mês, dois arrastos simultâneos de 10min, com redes de portas usadas na pesca do camarão sete-barbas, com comprimento de 4,5m,

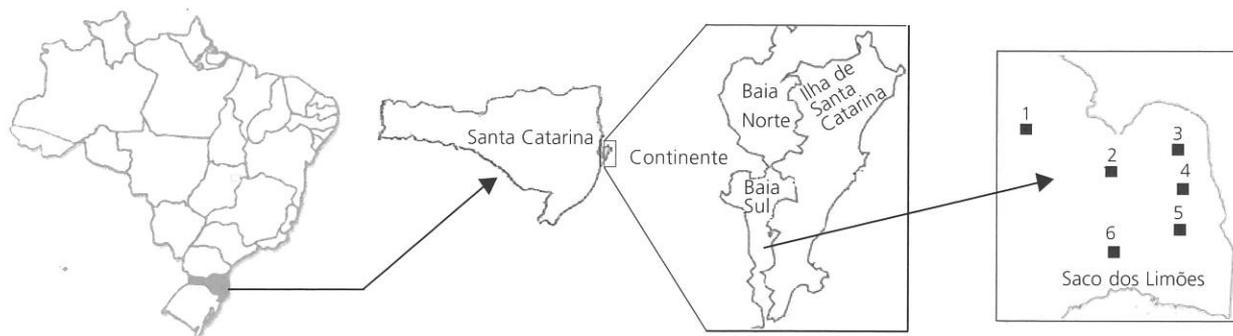


Figura 1. Pontos amostrais no Saco dos Limões – Baía Sul (Florianópolis/SC); coletas realizadas entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002.

tralha superior de 7,5m e inferior de 9m, e malhas de 12mm a 14mm entre nós opostos. A bordo, os peixes foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados. No laboratório, após a identificação, obtiveram-se de cada exemplar os dados de Comprimento Total (CT) e Peso (P). Um exemplar de cada taxa permaneceu na coleção do Laboratório de Ictiologia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Simultaneamente às coletas, em cada ponto, a cada mês foram coletados dados de profundidade, temperatura e salinidade da água (superfície e fundo).

As variações espaciais nos parâmetros ambientais foram estudadas através da análise de variância fatorial, aplicada aos dados transformados pelo  $\log_{10}(X+1)$  de temperatura, salinidade e profundidade, com as diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) testadas pelo teste *a posteriori* de Tukey HSD (Sokal & Rolf, 1995). Além disso, aplicou-se aos dados salinidade e profundidade a análise de Cluster (modo normal), através da distância euclidiana e com o fusonamento dos grupos pela média simples dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Johnson & Wichern, 1992) e pela análise de similaridade ANOSIM (Clarke & Warwick, 1994).

Possíveis diferenças espaciais no número de espécies, número de exemplares, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou, foram examinadas através da ANOVA fatorial, com somente os dados do número de espécies e exemplares transformados pelo  $\log_{10}(X+1)$ , todos testados quanto à homogeneidade de variância (teste de Bartellett) e quanto à normalidade da distribuição (prova de Kolmogorov-Smirnov). Quando observadas diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey HSD (Sokal & Rolf, 1995).

A comparação espacial entre os pontos de coleta quanto à composição das espécies foi realizada pela técnica de ordenação não métrica (nMDS) sobre dados transformados pelo  $\log_{10}(X+1)$  de todas as espécies capturadas, e pelo coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (Johnson & Wichern, 1992). Para avaliação da significância das diferenças foi utilizada a Análise de Similaridade (ANOSIM),

enquanto para identificar as espécies que apresentaram maior dissimilaridade entre os pontos de coleta utilizou-se a análise de Similaridade de Percentagens (SIMPER) (Clarke & Warwick, 1994).

## RESULTADOS

### Parâmetros ambientais

Nenhuma variação estatística foi observada na temperatura da água entre os pontos de coleta ( $F=0,677$ ;  $p > 0,05$ ), nem tampouco na interação entre anos e pontos de coleta ( $F=0,035$ ;  $p > 0,05$ ) (Figura 2A). Em média, a salinidade diferenciou significativamente entre os pontos amostrais em ambos os anos ( $F=2,652$ ;  $p < 0,05$ ), com valores médios menores em P5 em relação a P1 e P2, e similares entre os demais pontos (Figura 2B). A profundidade das áreas de coleta foi significativamente maior em P1 e P6 nos dois anos de coleta ( $F=65,21$ ;  $p < 0,01$ ), não existindo diferença estatística em relação à profundidade média dos demais pontos (Figura 2C).

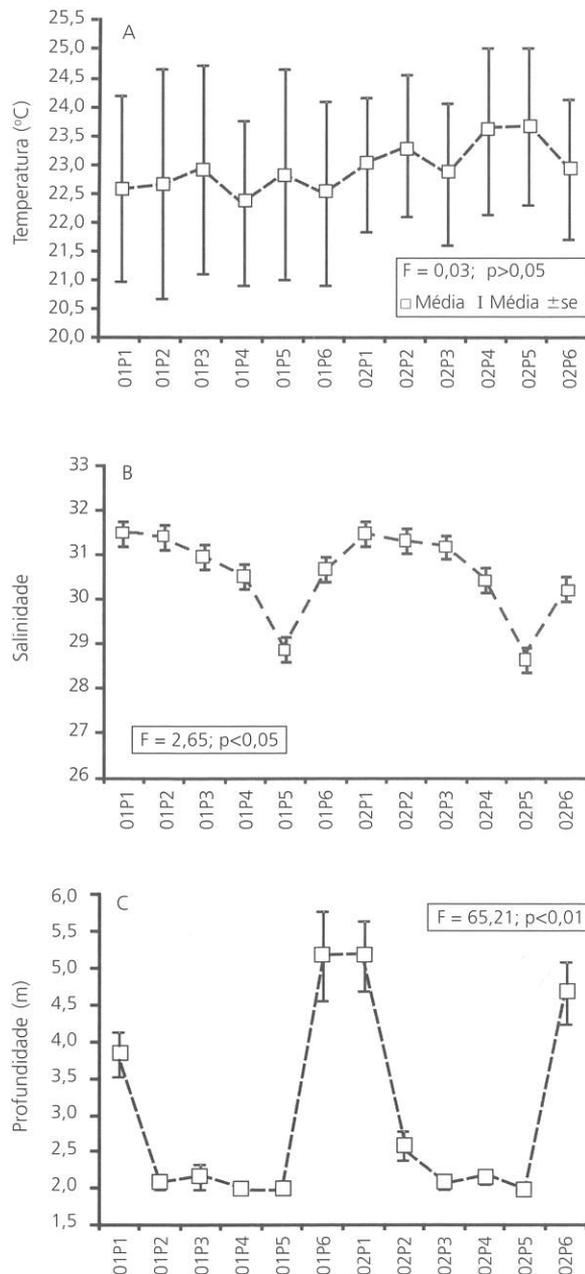
A análise de agrupamento cluster, com base nos dados de salinidade e profundidade por ponto de coleta, identificou dois grupos de pontos, diferentes significativamente na análise de similaridade (ANOSIM,  $R=0,894$ ;  $p < 0,01$ ). O grupo I, formado por P2, P3, P4 e P5, apresentou, no conjunto, profundidade e salinidade menores que as observadas em P1 e P6.

### Fauna de peixes

Foram coletados 26 667 peixes, de 67 espécies, pertencentes a 28 famílias. As famílias com maior número de exemplares capturados foram Ariidae e Gerreidae, seguidas por Engraulidae, Paralichthyidae e Carangidae (Anexo). Predominaram na área as espécies *Genidens genidens*, *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Citharichthys spilopterus*, *Diapterus rhombeus*, *Micropogonias furnieri*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Archosargus rhomboidalis*, *Genidens barbatus*, *Sphoeroides testudineus* e *Prionotus punctatus*, que,

juntas, corresponderam a 90,62% do total capturado.

Com exceção dos pontos P3 e P6, nos demais o número de exemplares capturados foi maior em 2001, sendo a maior diferença encontrada no ponto P5 (3.637 em 2001 vs 2.649 em 2002), e a maior



**Figura 2.** <sup>A</sup>Temperatura da água, por ano e ponto amostral, no Saco dos Limões-Baía Sul (Florianópolis/SC), <sup>B</sup>Salinidade; <sup>C</sup> Profundidade, entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002. (01=2001; 02=2002).

semelhança no ponto P3 (688 em 2001 e 693 em 2002). Em 2001, poucas e em número reduzido foram as espécies coletadas em um único ponto: P1, *Scorpaena isthmensis* (3 exemplares); P3; *Epinephelus marginatus* (1) e *Menticirrhus littoralis* (1); P4, *Sphoeroides pachygaster* (1) e *Trachinotus carolinus* (1); e P6, *Stellifer rastrifer* (1). Em 2002, 15 foram as espécies capturadas num único ponto, sendo: 6 no ponto P6 (*Centropomus parallelus*, n=6; *Porichthys porosissimus*, n=2; *Stellifer* sp., n=2; *Stellifer brasiliensis*, n=1; *S. rastrifer*, n=1; e *Scorpaena plumieri*, n=1); 3 nos pontos P4 (*Micropogonias bonaci*, n=2; *T. carolinus*, n=1; e *Lutjanus synagris*, n=1) e P5 (*Oligoplites saliens*, n=7; *Bairdiella ronchus*, n=4; e *Elops saurus*, n=1); e 1 nos pontos P1 (*Cynoscion microlepidotus*, n=1), P2 (*Paralichthys orbignyanus*, n=1) e P3 (*M. littoralis*, n=2) (Anexo).

Em 2001, *G. genidens* foi a espécie com a maior captura geral e nos pontos P1, P2, P3, P5 e P6, seguida por *E. gula* (maior captura em P4) e pelas espécies *C. spilopterus*, *M. furnieri*, *E. argenteus*, *C. chrysurus*, *D. rhombeus*, *A. rhomboidalis*, *O. saliens*, *G. barbatus*, *P. punctatus*, *S. testudineus* e *Selene vomer*, sem distinção entre os pontos. Essas espécies representaram mais de 1% da captura total, embora nem sempre em todos os pontos. Por outro lado, as espécies *D. radiale* (P1, P2 e P3); *Etropus crossotus*, *Sphoeroides spengleri* e *Catathyridium garmani* (P1); *Trichiurus lepturus* (P3), *Orthopristis ruber*, *Mugil curema* e *Chaetodipterus faber* (P5) e *O. ruber* (P6), embora não figurem entre aquelas com captura total  $\geq 1\%$  no ano, foram predominantes nos pontos citados (entre parênteses), com frequência relativa  $\geq 1\%$  da captura total nesses pontos (Anexo).

Em 2002, as espécies dominantes foram praticamente as mesmas, excluindo apenas *O. saliens* e *S. vomer*, e acrescentando-se *A. rhomboidalis* e *Synodus foetens*. Mais uma vez, *G. genidens* foi a espécie com maior captura total, em todos os pontos, com exceção de P4, onde predominou *E. gula*. As demais espécies com maior captura nos pontos, em ordem decrescente foram: *E. gula*; *E. argenteus*; *D. rhombeus*; *C. spilopterus*; *C. chrysurus*; *G. barbatus*; *S. testudineus*; *M. furnieri*; *A. rhomboidalis*; *P. punctatus* e *S. foetens*. Assim como em 2001,

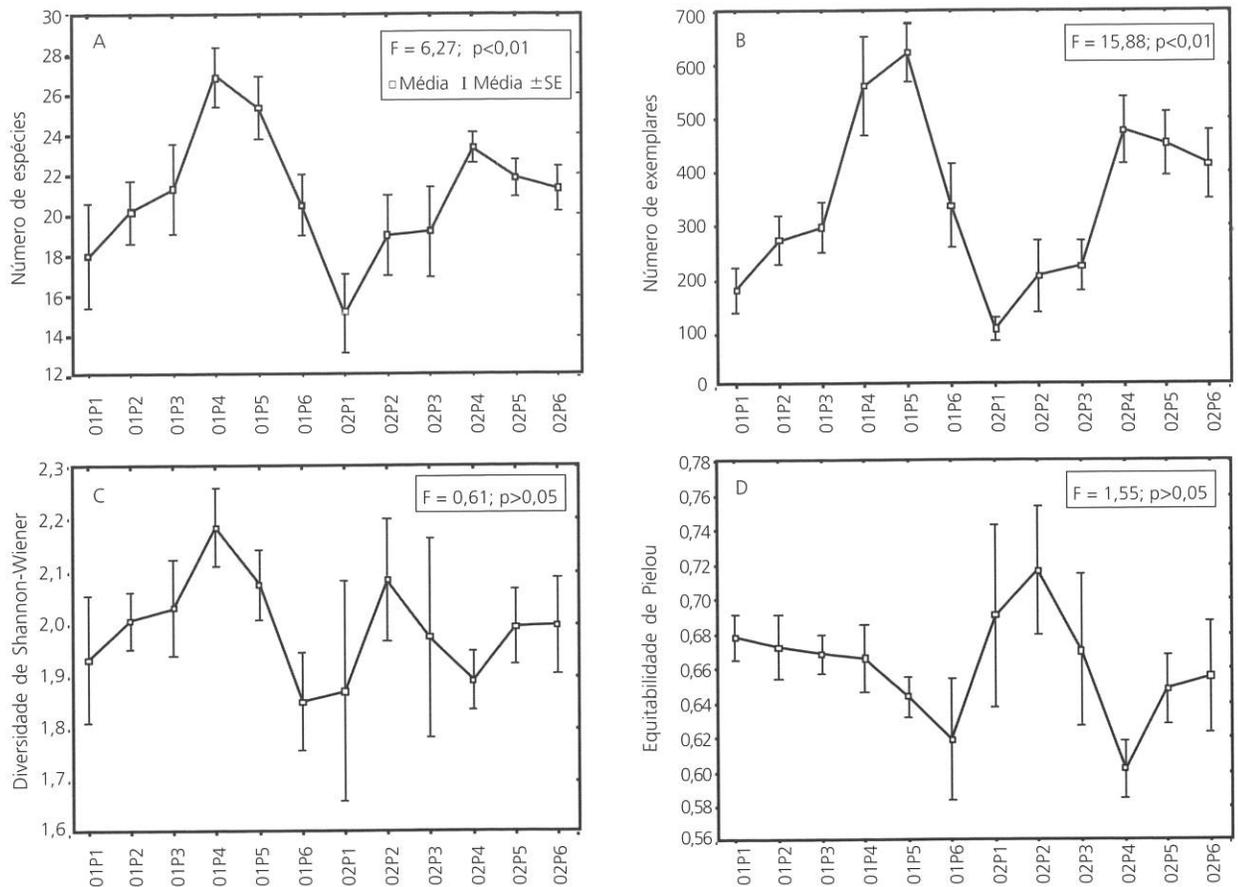
algumas espécies não dominantes tiveram captura  $\geq 1\%$  em algum dos pontos: *E. crossotus* (P2, P3 e P5), *Diplectrum radiale* (P1 e P2), *Symphurus tessellatus* (P3 e P6), *C. faber* e *Lagocephalus laevigatus* (P1) e *Isopisthus parvipinnis*, *Sphoeroides greeleyi* e *Selene setapinnis* (P6) (Anexo).

A análise de variância fatorial indicou diferenças significativas entre os pontos no número de espécies capturadas com maiores médias em P4, P5 e P6 em relação a P1 (Figura 3A). Entre pontos, os valores médios do número de exemplares capturados também diferiram estatisticamente, com valores médios maiores em P4 e P5 em relação a P1, P2 e P3, e em P3, P4, P5 e P6 comparados a P1 (Figura 3B). A diversidade, calculada através do índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Figura 3C) e a equitabilidade, estimada através do índice de Pielou

(J) (Figura 3D), não foram significativamente diferentes entre os pontos amostrais.

Com relação aos pontos, a análise de ordenamento multidimensional (MDS) apontou, em ambos os anos, um grupo razoavelmente separado à esquerda do gráfico, formado pelos pontos P4 e P5. As amostras dos demais pontos de coleta apresentaram-se bastante dispersas à direita do gráfico, com exceção das amostras de P6, agrupadas nos dois anos na parte mediana inferior do gráfico (Figura 4).

A análise de similaridade (ANOSIM) aplicada aos pontos amostrais mostrou um R global de 0,299 para 0,1% de significância, indicando portanto pequenas dissimilaridades na distribuição espacial das espécies. Em termos ictiofaunísticos, P1 e P2 foram diferentes em relação a P4, P5 e P6, sendo menor



**Figura 3.** Média e erro-padrão (SE), por ano e ponto de coleta: <sup>A</sup> do número de espécies; <sup>B</sup> número de exemplares; <sup>C</sup> diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ); <sup>D</sup> da equitabilidade de Pielou (J) no Saco dos Limões-Baía Sul (Florianópolis/SC), entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002 (01=2001; 02=2002).

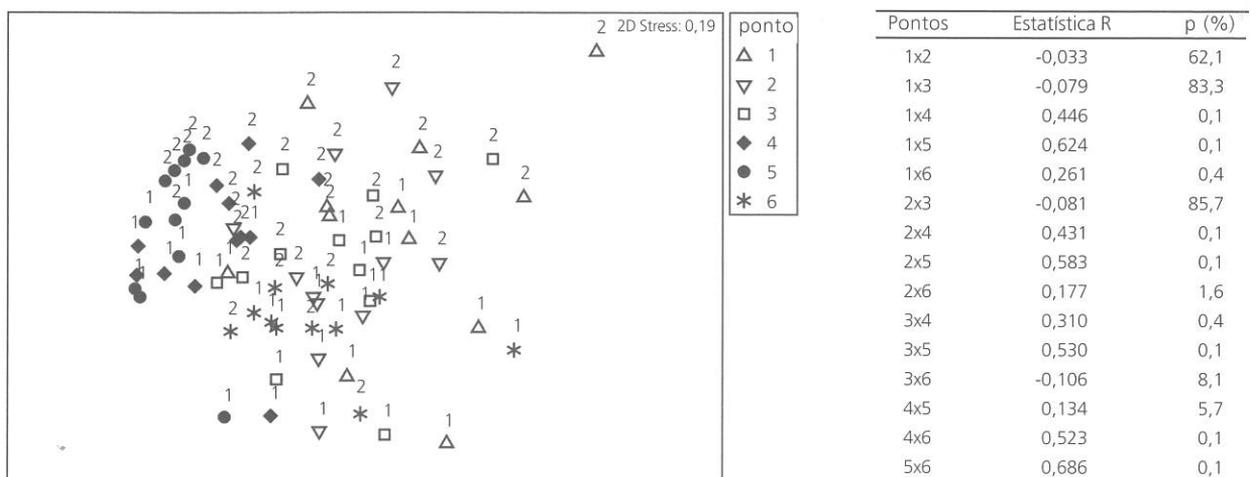
essa diferença em relação ao último ponto (Figura 4). A fauna de peixes também diferenciou P4 e P5 de P3, assim como a estes de P6. A análise especulativa SIMPER apontou que a maior contribuição percentual para tais dissimilaridades deveu-se em parte a uma maior abundância média das espécies *E. argenteus*, *E. gula*, *D. rhombeus*, *G. barbuis*, *A. rhomboidalis*, *C. faber*, *S. testudineus* em P4 e P5 e de *E. argenteus*, *D. rhombeus*, *G. barbuis*, *P. punctatus* e *M. furnieri* em P6. Também contribuiu para a diferença uma menor ocorrência de *C. chrysurus* nos pontos P4 e P5.

## DISCUSSÃO

A fauna de peixes na região do Saco dos Limões foi semelhante àquela encontrada em outros estudos realizados, com predominância de espécies marinho-estuarinas, ainda que entre este e os demais estudos houvesse diversidade nas técnicas de captura e análises, em função do local de amostragem e dos objetivos almejados. De acordo com Elliot *et al.* (2007), a combinação de matrizes espécies/área/abundância é um meio satisfatório para estudos locais, mas dificulta estudos de comunidades mais abrangentes e a comparação entre os diferentes ecossistemas. Para o estudo em regiões estuarinas,

os autores propõem então, a utilização de três guildas (funcional, alimentação e reprodução), as quais permitiriam compreender a estrutura das comunidades de peixes, mesmo sendo diferentes os taxa presentes. Se aplicada a este estudo, essa técnica poderia permitir uma melhor compreensão das diferenças encontradas nos pontos amostrados, principalmente porque elas foram muito mais de caráter quantitativo de espécies e indivíduos do que de composição espacial, verificada por meio da técnica de similaridade de Bray-Curtis, a mesma utilizada por Reum & Essington (2008) para verificar diferenças entre presas consumidas por estação.

Para ilustrar graficamente a distribuição espacial das espécies, foi aplicado o MDS (estresse=0,13) - metodologia amplamente utilizada nas análises de variação espacial e temporal da fauna (Hourston *et al.*, 2004; Platell & Potter, 2006) - através do qual constatou-se a formação de um grupo composto pelos pontos P4 e P5, e os demais dispersos (com exceção de P6). Esses pontos apresentaram 26,68% e 27,6% da captura total, respectivamente, e revelaram as mesmas espécies entre as dominantes (exceto *O. saliens*, dominante apenas em P4), sendo que 8 delas foram comuns também aos demais grupos. Tais resultados condizem com as dissimilaridades encontradas e podem ter ocorrido em função das características físicas e da localização



**Figura 4.** Ordenação pelo método MDS, com base nos dados de captura de todas as espécies (à esquerda) e análise de similaridade (ANOSIM) entre os pontos de coleta (à direita), no Saco dos Limões-Baía Sul (Florianópolis/SC), entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2002 (1=2001; 2=2002).

dos pontos no Saco dos Limões. Os pontos P4 e P5, situados na região mais interna, são mais semelhantes entre si quanto à salinidade, muito embora o último sofra grande influência do rio Tavares (Conceição, 2004) e apresente, portanto, menor salinidade. Já P1 e P2 são os grupos com maior semelhança quanto às condições físicas, diferenciando-se daquele conjunto pela maior influência marinha (principalmente em P1). Por sua vez, P6 diferencia-se de P4 e P5, por ter sido local de dragagem, e apresenta maior profundidade, o que pode ser um dos motivos por que a espécie *A. rhomboidalis* não foi dominante nesse ponto, já que é grandemente adaptada a águas mais rasas (Houd & Potthoff, 1976). Além dos possíveis fatores responsáveis pelas diferenças de composição e distribuição dos peixes na Baía Sul, elencados acima, cabe ressaltar que todos os estudos aqui mencionados foram realizados em baías e/ou estuários voltados para o mar aberto, e que a Baía Sul é voltada para o continente.

As diferenças significativas encontradas na salinidade dos seis pontos amostrais podem ser atribuídas às diferentes descargas de água doce em cada ponto, o que é evidenciado pela menor média de salinidade medida em P5, ponto mais próximo aos rios dos Defuntos e Tavares. A profundidade também apresentou diferenças significativas, com P1 e P6 se diferenciando dos demais, o que pode ser explicado pelo fato de esse ponto localizar-se na parte mais externa do Saco dos Limões, enquanto aquele sofrera dragagem quando da construção da Via Expressa SC Sul (Conceição, 2004). A análise conjunta da salinidade e da profundidade reforçou os dados obtidos quando esses parâmetros foram analisados em separado, mediante a formação de dois grupos: de um lado, os pontos P2, P3 e P5, com características de salinidade e profundidade mais próximas entre si; e, de outro, os pontos P1 e P6, também mais semelhantes entre si. Observa-se a ausência de P4 nestes grupos, talvez por ser o que apresentou salinidade e profundidade intermediárias entre aquelas dos dois grupos acima citados.

Tem-se, portanto, que as diferenças encontradas nos fatores abióticos podem ser uma das variáveis responsáveis pela distribuição dos peixes

nos pontos amostrais. Os resultados obtidos pelo método de SIMPER são úteis para se determinarem quais espécies mais contribuem para as dissimilaridades encontradas entre os pontos amostrais. Através desta análise, foi verificado que P1 e P2 se diferenciaram de P4 e P6, assim como P4 e P5 diferenciaram-se de P3 e P6. Dado que são basicamente as mesmas as espécies dominantes em número total, acredita-se que a dissimilaridade observada nos pontos P4 e P5 se deva à ocorrência de *S. testudineus*, uma espécie estuarina abundante nesses pontos, exatamente aqueles com maior influência fluvial. De outro lado, a associação positiva da espécie *M. furnieri* com a salinidade relatada por Schwarz (2005) explicaria a ocorrência de relação profundidade/abundância em P6, visto que a espécie foi uma das que contribuíram para a dissimilaridade entre esse ponto e P4-P5. O maior número de peixes capturados em P4 e P5, comparado a P1, P2 e P3, pode também estar relacionado ao fato de aqueles dois pontos constituírem os pontos amostrais mais internos do Saco dos Limões, próximos a manguezais, o que oferece proteção e abrigo aos peixes. A abundância nesses dois pontos pode ainda estar relacionada ao fato de eles receberem descargas fluviais, elevando a concentração de nutrientes.

Apesar de não terem sido efetuados estudos sobre a ecologia das espécies capturadas e da dificuldade em se encontrarem tais dados na literatura, pode-se inferir que a maior captura de *E. gula* em P4 e P5, quando comparada a P1, P2 e P3, é compatível com a observação de Ramirez-Villaroel (1994) de que a espécie tem preferência por *habitats* mais internos. O mesmo vale para *R. randalli*, espécie com preferência por ambientes hiposalinos e áreas costeiras protegidas (Guimarães, 1999), a qual também teve maior captura, em número, em P4 e P5.

Apesar das diferenças aqui discutidas, a fauna de peixes do Saco dos Limões foi dominada por poucas espécies (12 das 67 corresponderam a 90,62% do número de peixes capturados), e um número reduzido de espécies foi coletada num único ponto, sendo essas principalmente espécies com captura inferior a 1% do total. Isso significa que a

ocorrência espacial das espécies não seguiu um padrão fixo.

Embora as coletas tenham sido feitas com rede de arrasto de fundo usada na pesca de camarão sete-barbas - a qual é eficiente para o estudo de peixes demersais e bentônicos, pois fornece dados quantitativos confiáveis (Hemingway & Elliot, 2002)-, não ocorreu a maior captura de espécies demersais esperada. No entanto, foram amplamente capturadas espécies pelágicas pertencentes às famílias Engraulidae e Carangidae, a exemplo do que ocorreu com Schwartz (2005), possivelmente em razão da baixa profundidade da área de estudo, ou pelo fato de essas espécies encontrarem-se na coluna d'água no momento da captura, como afirma o autor. Esse fato ilustra a dificuldade de se determinar a abundância relativa e a distribuição das espécies de peixes em *habitats* complexos (aqueles que apresentam heterogeneidades, variação no padrão do comportamento e abundância de peixes) elencadas por Harvey *et al.* (2007).

## CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados e das análises posteriores, ficou evidenciado que a ictiofauna presente na área do Saco dos Limões não apresentou diferenças significativas de composição nos diferentes pontos amostrados, mas apenas diferença numérica, tanto de espécies quanto de peixes. O número de espécies e de peixes capturados em cada ponto apresentou diversas variações, não possibilitando um padrão evidente de distribuição, nem a identificação dos fatores que propiciaram essa diferenciação, embora as diferenças na salinidade e profundidade entre os pontos estudados possam ter interferido em tal distribuição. Assim, estudos com uma maior série temporal, abordagem de outros parâmetros abióticos e melhor conhecimento da biologia das espécies permitiriam maior suporte para o entendimento dos padrões de distribuição e composição da ictiofauna na área estudada.

Uma observação que deve ressaltada é a diferenciação entre os pontos P4 e P5 em relação

aos demais, evidenciada por diversas análises. Isso porque esses pontos foram os que receberam aterro para a construção da Via Expressa Sul, e provavelmente tiveram suas características alteradas. Ainda que não existam dados anteriores à obra na área, estudos complementares são interessantes para se esclarecer essa questão.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade do Vale do Itajaí pela disponibilização dos dados que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, J.B.S. (2003). *Influência da cadeia trófica marinha na ocorrência e abundância de peixes de importância comercial*. Dissertação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Andrade-Turbino, M.F.; Ribeiro, A.L.R. & Vianna, M. (2008). Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Australis*, 12(4):640-61.
- Babler, S.J.M. (2000). *Tropical estuarine fishes*. Oxford: Blackwell Science.
- Berlinski, N.; Bogatova, Y. & Garkavaya, G. (2006). Estuary of Danube. *The Handbook of Environmental Chemistry*, 5:233-64.
- Clarke, K.R. & Warwick, R.W. (1994). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory.
- Conceição, J.M.S. (2004). *Estrutura populacional e distribuição espaço-temporal da manjuba-boca-torta (Centegraulis edentulus Cuvier, 1828) no Saco dos Limões, Baía Sul, Florianópolis/SC*. Dissertação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí.
- Drake, P.; Borlán, A.; Gonzáles-Oregón, E.; Baldó, F.; Vilas, C. & Fernández-Delgado, C. (2007). Spatio-temporal distribution of early life stages of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* L. within a European temperate estuary with regulated freshwater inflow: effects of environmental variables. *Journal of Fish Biology*, 70(6):1689-709.
- Elliott, M.; Whitfield, A.K.; Potter, I.C.; Blaber, S.J.M.; Cyrus, D.P. & Nordlie, F.G. (2007). The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*, 8(3):241-68.

- Fraser, H.M.; Greenstreet, S.P.R.; Fryer, R.J. & Piet, G.J. (2008). Mapping spatial variation in demersal fish species diversity and composition in the North Sea: accounting for species- and size-related catchability in survey trawls. *ICES Journal of Marine Science*, 65(4):531-8.
- Guimarães, R.Z.P. (1999). Revision, phylogeny and comments on biogeography of soapfishes of the genus *Rypticus* (Teleostei: Serranidae). *Bulletin of Marine Science*, 65(2):337-9.
- Harvey, E.S.; Cappel, M.; Butler, J.J.; Hall, N. & Kendrick, G. A. (2007). Bait attraction affects the performance of remote underwater video stations in assessment of demersal fish community structure. *Marine Ecology Progress Series*, 350:245-54.
- Hemingway, K.L. & Elliot, M. (2002). Field methods. In: Elliot, M. & Hemingway, K. (Ed.). *Fishes in estuaries*. Oxford: Blackwell Science.
- Houde, E.D. & Potthoff, T. (1976). Egg and larval development of the sea bream *Archosargus rhomboidalis* (Linnaeus): Pisces, Sparidae. *Bulletin of Marine Science*, 26(4):506-29.
- Hourston, M.; Plattel, M.E.; Valesini, F.J. & Potter, I.C. (2004). Factors influencing the diets of four morphologically divergent fish species in nearshore marine waters. *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom*, 84(4):805-17.
- Johnson, R.A. & Wichern, D.W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International.
- Martino, E.J. & Able, K.W. (2003). Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56(5-6):969-87.
- Menezes, G.M.; Singler, M.F.; Silva, H.M. & Pinho, M.R. (2006). Structure and zonation of demersal fish assemblages off the Azores Archipelago (mid-Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, 324:241-60.
- Moller, G.F.S. (2006). Técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise morfo-sedimentar da Baía Sul/SC. *Revista Discente Expressões Geográficas*, 2:175.
- Nordlie, F.G. (2003). Fish communities of estuarine salt marshes of eastern North & America, and comparisons with temperate estuaries of other continents. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13(3):281-325.
- Paiva, A.C.G.; Chaves, P.T.C. & Araújo, M.E. (2008). Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(4):647-61.
- Pichler, H.A. (2005). *A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná*. Dissertação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- Plattel, M.E.; Orr, P. & Potter, I.C. (2006). Inter- and intra-specific partitioning of food resources six large and abundant fish species in a seasonally open estuary. *Journal of Fish Biology*, 69(1):243-62.
- Ramírez-Villarreal, P. (1994). Estructura de las comunidades de peces de la laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 20(1):1-16.
- Reum, J.C.P. & Essington, T.E. (2008). Seasonal Variation in Guild Structure of the Puget Sound Demersal Fish Community. *Estuaries and Coasts*, 31(4):790-801.
- Ricklefs, R.E. (2003). *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara.
- Schettini, C.A.F.; Santos, M.I.F. & Abreu, J.G.N. (2002). Observação dos sedimentos de fundo de uma plataforma abrigada sob influência de atividade de dragagem: Saco dos Limões, Florianópolis, SC. *Notas Técnicas FACIMAR*, 6:165-75.
- Schwarz Jr., R. (2005). *A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná*. Dissertação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Wilhelmsson, D.; Malm, T. & Ohman, M.C. (2006). The influence of offshore windpower on demersal fish. *ICES Journal of Marine Science*, 63(5):775-84.

ANEXO  
 NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA E ESPÉCIE (EM ORDEM ALFABÉTICA), CAPTURADOS A CADA ANO  
 E EM CADA PONTO AMOSTRAL (P1 A P6), NO SACO DOS LIMÕES-BAÍA SUL (FLORIANÓPOLIS/SC), ENTRE FEVEREIRO DE 2001 E  
 DEZEMBRO DE 2002. ORDEM SEGUNDO NELSON (2006)

Família / Espécie	2001						2002					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ACHIRIDAE	14	9	6	3	3	0	3	4	2	1	7	5
<i>Catathyridium garmani</i>	14	9	6	3	3	0	3	4	2	1	7	5
ARIIDAE	330	427	213	529	1.086	1.100	239	435	246	761	667	1.052
<i>Genidens genidens</i>	302	415	182	462	1.033	100	212	412	204	658	598	940
<i>Genidens barbatus</i>	28	12	31	67	53	100	27	23	42	103	69	112
BATRACHOIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CARANGIDAE	105	146	90	391	361	65	74	80	56	157	43	76
<i>Caranx latus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	86	123	68	83	231	49	67	73	47	133	18	39
<i>Oligoplistes saurus</i>	1	1	1	22	28	2	1	1	0	7	11	1
<i>Oligoplistes saliens</i>	1	1	1	235	75	4	0	0	0	0	7	0
<i>Selene setapinnis</i>	0	4	3	2	0	0	4	2	5	7	0	29
<i>Trachinotus carolinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Selene</i>	17	17	17	48	27	10	2	4	4	9	6	6
CENTROPOMIDAE	0	2	0	4	1	2	0	0	0	0	0	6
<i>Centropomus parallelus</i>	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0
CYNOGLOSSIDAE	8	14	6	3	6	7	5	12	10	1	3	47
<i>Symphurus tessellatus</i>	8	14	6	3	6	7	5	12	10	1	3	47
ELOPIDAE	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aelops saurus</i>	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0
EPHIPPIDAE	1	2	5	24	38	4	19	2	5	14	22	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	2	5	24	38	4	19	2	5	14	22	0
GERREIDAE	171	189	96	1.516	1.076	239	153	352	163	1480	1458	613
<i>Diapterus rhombeus</i>	42	4	38	244	231	26	13	83	16	229	570	72
<i>Eucinostomus argenteus</i>	63	95	13	455	332	108	43	118	31	552	478	371
GOBIIDAE	0	2	0	1	1	0	1	0	0	12	5	0
<i>Eucinostomus gula</i>	65	90	45	806	500	103	95	143	115	697	392	166
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	0	0	11	13	2	2	8	1	2	18	4
GOBIIDAE	0	2	0	1	1	0	1	0	0	12	5	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	2	0	1	1	0	1	0	0	12	5	0
HAEMULIDAE	0	4	0	0	0	20	1	2	1	3	17	14
<i>Orthopristis ruber</i>	0	3	0	0	0	20	1	2	1	3	17	14
<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUTJANIDAE	0	0	0	8	5	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lutjanus synagris</i>	0	0	0	8	5	0	0	0	0	1	0	0
MONACANTHIDAE	4	1	0	0	3	7	0	0	0	2	0	7
<i>Stephanolepis hispidus</i>	4	1	0	0	3	7	0	0	0	2	0	7
MUGILIDAE	3	3	0	24	93	3	2	7	6	28	12	1
<i>Mugil curema</i>	2	1	0	18	87	0	1	4	5	22	9	0
<i>Mugil platanus</i>	1	2	0	6	6	3	1	3	1	6	3	2
OPHICHTHIDAE	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0
<i>Ophichthus gomesii</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0
PARALICHTHYIDAE	223	342	128	240	86	179	60	133	81	105	112	225
<i>Citharichthys spilopterus</i>	212	329	122	239	73	163	55	113	74	99	62	240
<i>Etropus crossotus</i>	11	13	6	1	13	16	5	19	7	6	50	15
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
POMATOMIDAE	0	0	1	2	3	0	3	1	1	3	10	1

ANEXO  
 NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA E ESPÉCIE (EM ORDEM ALFABÉTICA), CAPTURADOS A CADA ANO  
 E EM CADA PONTO AMOSTRAL (P1 A P6), NO SACO DOS LIMÕES-BAÍA SUL (FLORIANÓPOLIS/SC), ENTRE FEVEREIRO DE 2001 E  
 DEZEMBRO DE 2002. ORDEM SEGUNDO NELSON (2006)

Conclusão

Família / Espécie	2001						2002						Conclusão
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0	0	1	2	3	0	3	1	1	3	10	1	
SCIAENIDAE	110	326	84	210	209	256	22	26	30	49	21	180	
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	7	
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	7	1	4	8	12	4	4	1	7	10	6	
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3	16	3	9	11	12	0	2	1	2	1	35	
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	6	1	1	7	1	0	1	0	2	0	0	
<i>Menticirrhus littoralis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
<i>Micropogonias furnieri</i>	103	297	78	192	177	227	14	19	25	38	6	128	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1	0	0	3	5	2	0	0	0	0	0	0	
<i>Stellifer brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Stellifer rastrifer</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Stellifer sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
SCORPAENIDAE	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Scorpaena isthmensis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scorpaena plumieri</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
SERRANIDAE	21	20	13	42	26	17	7	20	5	24	0	16	
<i>Diplectrum radiale</i>	14	20	10	22	6	16	7	16	4	14	4	12	
<i>Epinephelus marginatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mycteroperca bonaci</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
<i>Mycteroperca microlepis</i>	4	0	1	13	15	0	0	0	0	4	1	0	
<i>Mycteroperca sp.</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rypticus randalli</i>	2	0	0	2	1	0	0	3	0	1	0	0	
SPARIDAE	15	18	1	91	416	6	9	38	48	12	58	4	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	15	18	1	91	416	6	9	38	48	12	58	4	
SPHYRAENIDAE	1	0	0	2	3	0	0	0	1	4	0	0	
<i>Sphyræna guachancho</i>	1	0	0	2	3	0	0	0	1	4	0	0	
STROMATEIDAE	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Peprilus paru</i>	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
SYNODONTIDAE	2	6	0	5	2	0	10	19	5	42	11	17	
<i>Synodus foetens</i>	2	6	0	5	2	0	10	19	5	42	11	17	
TETRAODONTIDAE	8	10	3	14	20	7	7	6	4	13	10	8	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	8	10	3	14	20	7	7	6	4	13	10	8	
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	2	10	0	27	12	5	2	5	0	20	9	33	
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Sphoeroides spengleri</i>	11	3	0	13	15	9	0	4	2	2	16	12	
<i>Sphoeroides testudineus</i>	23	16	4	87	119	4	22	40	13	29	130	21	
TRICHIURIDAE	10	5	11	15	9	2	0	0	0	1	0	7	
<i>Trichiurus lepturus</i>	10	5	11	15	9	2	0	0	0	1	0	7	
TRIGLIDAE	19	77	26	47	40	64	4	26	14	12	26	70	
<i>Prionotus punctatus</i>	19	77	26	47	40	64	4	26	14	12	26	70	
Total peixes	1089	1636	688	3301	3637	2007	643	1213	693	2777	2649	2448	
Total espécies	39	38	33	47	47	39	31	35	32	42	37	39	
Total famílias	19	21	15	21	24	18	22	18	18	22	19	20	