



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Oliveira Freitas, Matheus; Velastin, Rafael

Ictiofauna associada a um cultivo de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) Norte Catarinense, Sul do Brasil

Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 31-37

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187114368005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Ictiofauna associada a um cultivo de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) Norte Catarinense, Sul do Brasil

Matheus Oliveira Freitas^{1*} e Rafael Velastin²

¹Laboratório de Ictiologia, Grupo de Pesquisa em Ictiofauna, Museu de História Natural Capão da Imbuia, Rua Prof. Benedito Conceição, 407, 82810-080, Curitiba, Paraná, Brasil. ²Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: serranidae@gmail.com

RESUMO. Durante os meses de outubro de 2004 e setembro de 2005, foram realizadas coletas para identificação da ictiofauna associada a um cultivo de mexilhão *Perna perna*, no município de São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina. Foi coletado o total de 511 peixes correspondentes a sete espécies e seis famílias (Blenniidae, Gobiidae, Labrisomidae, Serranidae, Gobiesocidae e Monacanthidae); as espécies *Hypleurochilus fissicornis*, *Bathygobius soporator* e *Gobiosox strumosus* foram as mais abundantes. *H. fissicornis* foi dominante nas amostragens e esteve presente, juntamente com *G. strumosus*, em todos os meses amostrados. *B. soporator* não foi registrada no mês de outubro e as demais ocorreram em duas ou três amostragens, com exceção da espécie exótica *Omobranchus punctatus*, que ocorreu em uma única amostragem (setembro de 2005), corroborando seu registro na área de estudo. Os valores médios de biomassa e abundância aumentaram nos meses próximos do verão, ocorrendo pico de captura no mês de janeiro de 2005. Nas análises de agrupamento por tamanho da penca, uma maior similaridade foi observada, principalmente nas pencas amostradas nos meses de verão, quando se observaram pencas com maiores comprimentos. Os cultivos de mexilhões criam um novo substrato favorável à ocupação de diversas espécies marinhas, o que favorece o crescimento de estabelecimento de espécies potencialmente competidoras, comercialmente importantes e/ou ameaçadas.

Palavras-chave: peixes crípticos, estruturas artificiais, Santa Catarina.

ABSTRACT. Ichthyofauna associated with a culture of mussel *Perna perna* in Northern Santa Catarina, Southern Brazil. During the months of October 2004 and June 2005, collections were made to identify the fish fauna associated with a culture of *Perna perna* mussel located in the district of Paulas, in the municipality of San Francisco do Sul, Santa Catarina State. It collected a total of 511 fish corresponding to seven species and six families (Blenniidae, Gobiidae, Labrisomidae, Serranidae, Gobiesocidae and Monacanthidae), the species *Hypleurochilus fissicornis*, *Bathygobius soporator* and *Gobiosox strumosus* being the most abundant. *H. fissicornis* was dominant in the samples and was present, along with *G. strumosus*, in all sampling months. *B. soporator* was not recorded in the month of October, and the remaining species occurred in two or three samplings, with the exception of the exotic specie *Omobranchus punctatus*, which occurred in a single sample (September 2005), corroborating its record in the area. The average values of biomass and abundance increased in the months near summer, with peak capture occurring in the month of January 2005. In the analysis of grouping by hand size, greater similarity was observed mainly in the hands sampled during the summer, which was observed with larger hand lengths. The cultivation of mussels creates a new substrate favorable to the occupation of several marine species by encouraging the growth and establishment of potentially competing, commercially important and/ or threatened species.

Key words: cryptic fish, artificial structures, Santa Catarina.

Introdução

O cultivo do mexilhão *Perna perna* é importante atividade econômica no sul do Brasil. Com a presença artificial do cultivo de mariscos (mitilicultura), várias espécies de peixes e outros organismos marinhos usam essas estruturas como

local de abrigo, alimentação e reprodução. Esse novo hábitat possui características semelhantes ao ambiente natural e, desta forma, novas populações são formadas e passam a participar ativamente das relações tróficas do ambiente.

O estudo das relações entre a ictiofauna associada a estruturas artificiais no Brasil ainda é incipiente. Godoy et al. (2002) verificaram predomínio de *Mustelus higmani*, *Rhizoprionodon lalandii* e *Chloroscombrus crassus*. Utilizando-se a metodologia de senso visual, dois trabalhos foram realizados na costa catarinense. Silva et al. (2002) realizaram um levantamento da fauna de peixes em plataformas de petróleo e observaram grande densidade populacional da espécie *Hypsoblennius invemar*, família Blenniidae, ocupando conchas vazias de cracas (*Megabalanus* sp.) ao longo dos pilares, em profundidades de 1 a 20 m. Jardewski e Almeida (2005), avaliando a sucessão da ictiofauna em recifes artificiais, verificaram predomínio de *Stegastes fuscus* e baixa ocorrência de blenniídeos.

Representantes das famílias Blenniidae, Gobiidae, Labrisomidae e Gobiesocidae, comumente ocupam áreas rasas junto a substratos rochosos em águas marinhas tropicais e subtropicais (NELSON, 1994). Em geral, exemplares dessas famílias apresentam cuidado parental com ovos e embriões (GIBSON, 1969).

O presente projeto objetivou identificar a fauna de peixes associados às estruturas de cultivo de mexilhão no litoral norte-catarinense, observando se o tamanho da penca e a variação sazonal influenciam a colonização. Contribui, assim, para melhor entendimento sobre a interação da fauna de peixes com estruturas artificiais.

Material e métodos

As amostragens foram realizadas, mensalmente, em um cultivo de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) localizado no interior da baía Babitonga, bairro de Paulas, município de São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina ($26^{\circ}00' - 26^{\circ}40'S$ e $48^{\circ}28' - 49^{\circ}00'W$) (Figura 1).

Foram amostradas, aleatoriamente, quatro pencas de mexilhões por mês, entre outubro de 2004 a setembro de 2005. As pencas amostradas estavam em estágio avançado de desenvolvimento e, consequentemente, com maior grau de complexidade de vida associada (esponjas, crustáceos, peixes, algas, equinodermatas, etc.). Para a realização da coleta, utilizou-se uma rede em forma cilíndrica com malha de aproximadamente 0,05 cm, diâmetro de 0,50 cm e comprimento de 2,00 m. Cada penca foi revestida por completo com auxílio de mergulhadores, impedindo-se, assim, a perda de espécimes no momento do embarque. Depois de embarcadas, foram agitadas e a ictiofauna, associada, coletada. Foram mensurados dados morfométricos de cada penca, a saber: comprimento total da penca, largura superior, largura média e largura inferior. Por fim, as pencas foram devolvidas cuidadosamente à água para que não houvesse danos ou perdas de mexilhões. O tamanho da penca não ultrapassou 2,50 m de comprimento, em virtude da baixa profundidade onde estava localizado o cultivo.

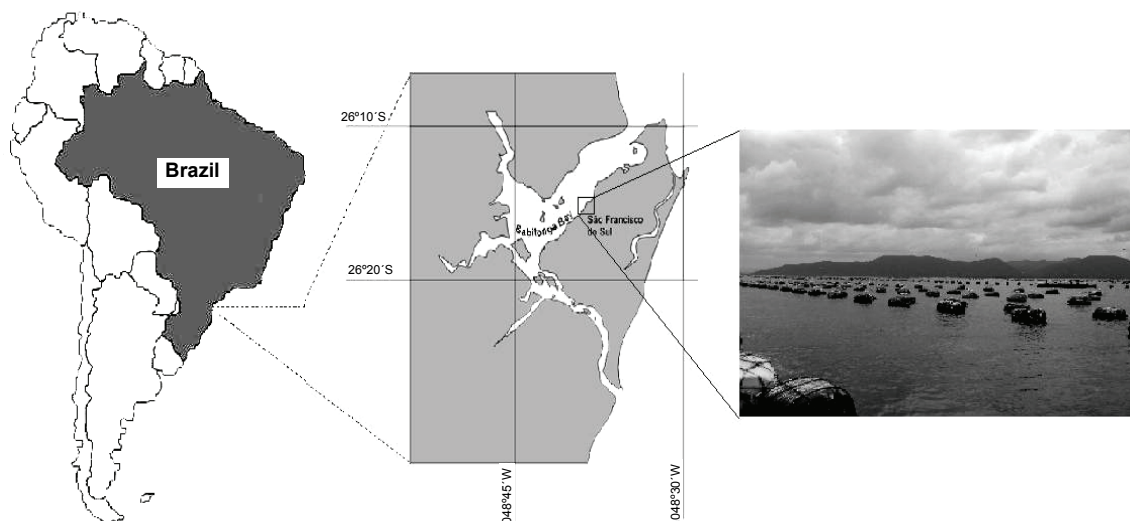


Figura 1. Mapa da área de estudo indicando a maricultura do bairro de Paulas, baía Babitonga, São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina.

Os peixes coletados foram fixados em formol 10% por 24h. Posteriormente, conservados em álcool 70%, separados por espécie, mensurados para a obtenção do comprimento total e padrão (com auxílio de ictiômetro) e pesados (com auxílio de balança de precisão com precisão de 0,1 g). A identificação foi realizada com o auxílio dos manuais de Figueiredo e Menezes (1978; 1980; 2000) e Menezes e Figueiredo (1980; 1985).

A variação na abundância numérica da ictiofauna em relação ao comprimento total das pencas foi verificada, realizando-se análises de agrupamento integrativas. Utilizando-se a abundância numérica, foram efetuadas matrizes de similaridade entre as amostras (comprimentos das pencas), pelo coeficiente de Bray-Curtis. Com base nas matrizes de similaridade e a fim de se verificar o grau de estresse na representação gráfica bidimensional de distribuição das amostras, foram efetuadas as análises de escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) com sobreposição de *cluster* de ligação completa (CLARKE; WARNICK, 2001). As análises foram realizadas por meio do pacote Primer 6.

Resultados

Foram coletados o total de 511 peixes a partir de amostragens mensais realizadas entre outubro de 2004 e setembro de 2005. A lista de espécies, o número e o percentual de exemplares coletados por mês se encontram na Tabela 1. Foram identificadas sete espécies representando seis famílias, em um total de 36 pencas amostradas. As famílias Gobiesocidae, Gobiidae, Serranidae, Monacanthidae

e Labrisomidae foram representadas por uma única espécie cada, enquanto que a família Blenniidae apresentou duas espécies. A espécie *Hypleurochilus fissicornis* foi a mais abundante em praticamente todo o período amostral, correspondendo a 49,90% das capturas, seguida por *Bathygobius soporator* e *Gobiesox strumosus*, com 29,75 e 18,98%, respectivamente. *H. fissicornis* e *G. strumosus* estiveram presentes em todas as amostragens; *B. soporator* não foi registrada no mês de outubro; as demais ocorreram em duas ou três amostragens, com exceção da espécie exótica *Omobranchus punctatus*, que ocorreu em uma única amostragem (setembro de 2005), e *Monacanthus ciliatus* (janeiro de 2005). *Mycteroperca microlepis* foi registrada nos meses de dezembro e janeiro (verão); *Malacotenus delalandii*, nos meses de fevereiro e março.

Medidas das pencas

Os valores médios mensais dos comprimentos das pencas de mexilhão estão representados na Figura 2. Foram registrados pequenos picos de elevação nos valores médios referentes ao comprimento total das pencas nos meses de verão (dezembro de 2004 e janeiro de 2005), os quais se mantiveram elevados até março 2005. Os menores valores médios de comprimentos estiveram presentes nos meses próximos ao inverno (outubro de 2004 e junho de 2005). Não foram registradas variações em relação às médias das larguras superiores, medianas e inferiores das pencas ao longo do período amostral.

Os valores médios de biomassa e abundância numérica de peixes estão representados na Figura 3.

Tabela 1. Lista de famílias e espécies, número e porcentagem das espécies coletadas associadas aos cultivos de mexilhão *Perna perna* na maricultura de Paulas, entre outubro de 2004 e setembro de 2005, em São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina.

Família/Espécie	Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Junho		Setembro		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Blenniidae																				
<i>Hypleurochilus fissicornis</i>	36	90	32	67	44	44	50	35	27	48	7	28	13	39	30	77	16	59	255	49,90
<i>Omobranchus punctatus</i>																	1	4	1	0,20
Gobiidae																				
<i>Bathygobius soporator</i>			9	19	18	18	69	49	17	30	13	52	16	48	4	10	6	22	152	29,75
Gobiesocidae																				
<i>Gobiesox strumosus</i>	4	10	7	15	37	37	21	15	11	20	4	16	4	12	5	13	4	15	97	18,98
Labrisomidae																				
<i>Malacotenus delalandii</i>									1	2	1	4							2	0,39
Monacanthidae																				
<i>Monacanthus ciliatus</i>							1	1											1	0,20
Serranidae																				
<i>Mycteroperca microlepis</i>					2	2	1	1											3	0,59
Total	40		48		101		142		56		25		33		39		27		511	100

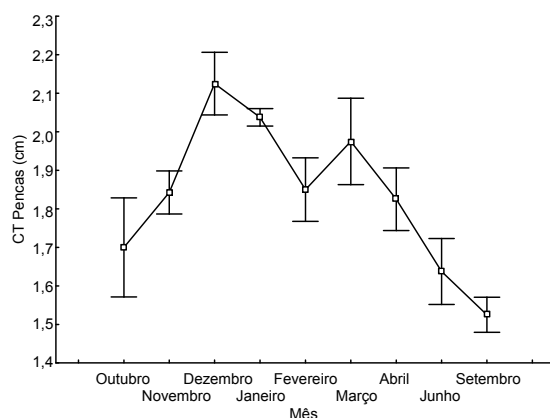


Figura 2. Valores médios e desvio-padrão do comprimento total das pencas amostradas entre outubro 2004 e junho de 2005, na maricultura de Paulas, em São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina.

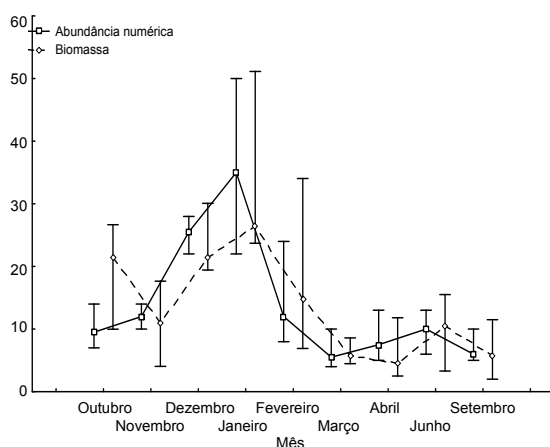


Figura 3. Valores médios e desvio-padrão da biomassa em gramas e abundância numérica por mês dos peixes coletados entre outubro 2004 e setembro de 2005, na maricultura amostrada em São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina.

Claramente se compreende que os valores médios de biomassa e abundância aumentaram nos meses de verão, ocorrendo pico de captura no mês de janeiro de 2005. Por meio dessas análises descritas, pode-se inferir que o período de verão é o mais produtivo em número e biomassa.

Variações na abundância numérica em relação ao comprimento da penca foram observadas. Nas análises de agrupamento por tamanho da penca (Figura 4) foi verificada maior similaridade principalmente nas pencas amostradas nos meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro). Nessa época, observaram-se pencas com maiores comprimentos (acima de 2,0 m de comprimento), o que pode ser explicado pela alta abundância das espécies *H. fissicormis*, *B. soporator* e *G. strumosus*, e/ou pela ocorrência das espécies *M. delalandii*, *M. ciliatus* e *M. microlepis*. O Anosim revelou efeito geral significativo do comprimento da penca sobre a

estrutura da assembléia de peixes (estatística $R = 0,216$, $p = 0,3$).

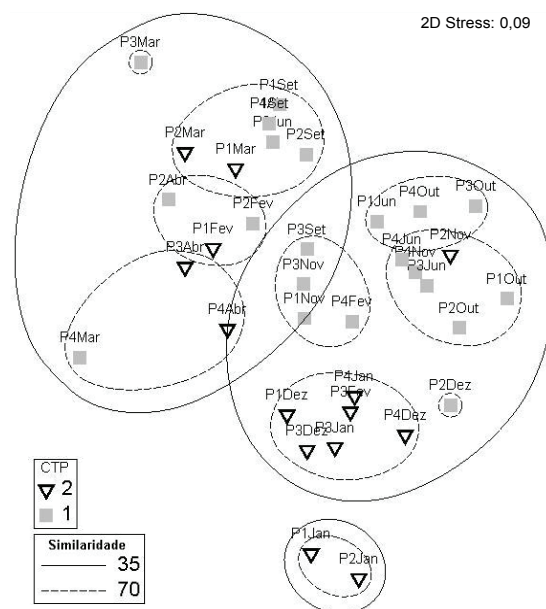


Figura 4. Representação gráfica bidimensional de distribuição das amostras por mês da abundância numérica das espécies coletadas entre outubro 2004 e setembro de 2005, na maricultura amostrada em São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, efetuada por meio da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (MDS) com sobreposição de cluster de ligação completa. Os traços representam os diferentes graus de similaridade obtidos pela análise de cluster, os triângulos representam pencas acima de 2,00 m de comprimento total e os quadrados, pencas com comprimento total abaixo de 2,00 m. As letras P representam cada uma das pencas amostradas por mês.

Discussão

As famílias Labrisomidae, Gobiidae, Gobiesocidae e Blenniidae são facilmente encontradas em substratos rochosos de águas marinhas tropicais e subtropicais (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; NELSON, 1994; CARVALHO-FILHO, 1999). Lowe-McConnell (1987) relata, ainda, que indivíduos dessas espécies são encontrados em galerias de vermes e ósculos de esponjas, provavelmente com espaço para movimentos bem limitados.

Três espécies registradas neste trabalho (*Omobranchus punctatus*, *Monacanthus ciliatus* e *Mycteroperca microlepis*) não foram registradas em estudos preliminares em cultivos da costa catarinense, o que pode ser explicado pelo fato de estas amostragens terem ocorrido em áreas tipicamente marinhas¹. O presente estudo foi realizado em um estuário, o que justifica a

¹ Comunicação pessoal L. C. Gerhardinger e P. Lucini.

ocorrência de juvenis de espécies marinhas de grande porte, as quais utilizam os estuários como berçários, locais de crescimento e proteção contra predadores (HOSTIM-SILVA et al., 2002). Estes ambientes apresentam elevada produtividade biológica, sendo importantes para o recrutamento de várias espécies de peixes que os utilizam em todo ou apenas parte de seu ciclo de vida (ANDREATA et al., 1997).

A associação de espécies de peixes aos substratos artificiais pode estar relacionada com o tempo de colonização, com parâmetros ambientais (GODOY et al., 2002), com a proximidade um local fonte, como um costão rochoso (JARDEWESKI; ALMEIDA, 2005) ou ainda com o hábito críptico, o que pode ser explicado para a maioria das espécies encontradas neste trabalho, com exceção das espécies *M. microlepis* e *M. ciliatus*, registradas em estágios juvenis de desenvolvimento e no verão, o que pode estar relacionado com a época de recrutamento destas famílias nesse estuário. Em amostragens paralelas, foi verificada a ocorrência de juvenis de outras espécies da família Serranidae associados aos cultivos no verão, como a garoupa verdadeira *Epinephelus marginatus* e o cherne *E. niveatus*. Além destas, foi verificada a presença de *Hippocampus reidi* e *H. erectus*, indicando que cultivos de mexilhões são locais de abrigo e proteção também para espécies de valor comercial e/ou ameaçadas.

Dentre as sete espécies encontradas, as três mais abundantes – *Hypleurochilus fissicornis*, *Bathygobius soporator* e *Gobiosoma strumosus* – podem ser consideradas espécies residentes primárias. Entendem-se como espécies residentes primárias aquelas que realizam ciclos biológicos completos em determinado local (GROSSMAN, 1982; GIBSON; YOSHIYAMA, 1999). Durante o período de coleta, foram amostrados indivíduos de pequeno porte das três principais espécies em todas as estações do ano. O cultivo de mariscos em *long-line* oferece um bom habitat para a espécie *H. fissicornis*, onde os machos utilizam as conchas mortas dos mariscos para desovar e elaborar os ninhos².

Em média, o número de espécies e de indivíduos foi significativamente menor nos meses que correspondem à primavera. Louis et al. (1995) relatam que, na maioria dos casos, os maiores valores de riqueza e diversidade da ictiofauna ocorrem nas estações mais quentes do ano, padrão que foi encontrado no presente trabalho. Diversos estudos sobre levantamento da ictiofauna corroboram essa afirmação (GODOY

et al., 2002; BARREIROS et al., 2004; GODEFROID et al., 2004; QUEIROZ et al., 2006; BRANCO; VERANI, 2006). Tendo em vista que os mexilhões *P. perna* são organismos filtradores de plâncton, o aumento da temperatura no verão, e consequentemente, o aumento de produtividade primária podem estar relacionados com a presença de pencas de maiores comprimentos nos meses de verão; a maior disponibilidade de habitat favorece a colonização de mais indivíduos e espécies associadas às pencas nessa estação. Padrões semelhantes ao encontrado neste trabalho, em que há dominância numérica de poucas espécies e ocorrência de espécies ocasionais, são comumente relatados em estudos que abrangem diversos ambientes, como a zona de arrebentação de praia (GODEFROID et al., 2003; FÉLIX et al., 2007), zonas entre marés (VENDEL et al., 2003; BARREIROS et al., 2004; SPACH et al., 2004) e associadas a estruturas artificiais (GODOY et al., 2002; JARDEWESKI; ALMEIDA, 2005).

O registro da espécie exótica *O. punctatus*, na área de estudo, foi realizado por Gerhardinger et al. (2006), que citam como provável causa da invasão a bioincrustação da espécie em conchas nos cascos de navios. *O. punctatus* tem distribuição original no Indo-Pacífico e foi também registrado em substratos artificiais de um cultivo de peixes localizado nas imediações de um porto em Israel (GOLANI, 2004). Gerhardinger et al. (2006) sugerem, ainda, que o conhecimento da ictiofauna associada a estruturas artificiais em áreas de maricultura próximas a portos deve ser priorizado em outras localidades da costa brasileira, como forma eficiente de se obter informações sobre possíveis invasões provenientes de água de lastro de navios.

Conclusão

As estruturas introduzidas para a cultura dos mexilhões criam um novo substrato favorável à ocupação de diversas espécies marinhas e/ou estuarinas, principalmente espécies de pequeno porte e com hábito críptico. Este novo ambiente favorece, ainda, o estabelecimento de espécies comercialmente importantes e/ou ameaçadas. Maior similaridade da abundância numérica de peixes foi observada principalmente nas pencas amostradas nos meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro), quando se observaram pencas com maiores comprimentos. Com base nos resultados obtidos neste e em outros trabalhos, verificou-se que as espécies *H. fissicornis*, *G. strumosus* e *B. soporator* estão bem adaptadas e são beneficiadas pelos cultivos, e

² Comunicação pessoal L.C. Gerhardinger.

estas novas populações passam a participar ativamente das relações tróficas do ambiente. Os impactos desses aportes de novas populações nos ecossistemas naturais adjacentes não são conhecidos e provavelmente gerem alterações ecológicas nas comunidades naturais de peixes. Pesquisas voltadas à disponibilização de novos indivíduos de peixes crípticos para áreas adjacentes aos cultivos e estudos da biologia dessas espécies são necessários para melhor entendimento dos potenciais impactos oriundos dessas ações antrópicas nos ambientes naturais.

Agradecimentos

Os autores são gratos à Associação dos Maricultores do bairro de Paulas (Amacop), em especial ao maricultor, Juliano, por todo o auxílio prestado durante a execução dos trabalhos; ao Instituto Vidamar; ao amigo, Rodrigo Marchesi e colaboradores, pelo auxílio nas coletas; à Universidade Tuiuti do Paraná, pelo apoio de laboratório. Agradecem também ao Dr. Vinícius Abilhoa (GPIC-MHNCI) as considerações; ao Dr. Jean Vitule (GPIC-MHNCI) o auxílio nas análises estatísticas e exploratórias; ao Prof. Paulo Lana (CEM-UFPR) a permissão para utilização do pacote Primer 6.0.

Referências

- ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L.; SANTOS, R. S. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 121-134, 1997.
- BARREIROS, J. P.; BERTONCINI, A. A.; MACHADO, L.; HOSTIM-SILVA, M.; SANTOS, R. S. Diversity and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 2, p. 291-299, 2004.
- BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 381-391, 2006.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da costa brasileira**. São Paulo: Merlo, 1999.
- CLARKE, K. R.; WARNICK, R. W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. 2. ed. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 2001.
- FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; SCHWARZ JUNIOR, R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C. W.; HOSTIM-SILVA, M. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 1, p. 27-39, 2007.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil: II. Teleostei (1)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1978.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: III. Teleostei (2)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1980.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 2000.
- GERHARDINGER, L. C.; FREITAS, M. O.; BERTONCINI, A. A.; RANGEL, C. A. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. **Biological Invasions**, v. 8, n. 4, p. 941-946, 2006.
- GIBSON, R. N. The biology and behaviour of littoral fish. **Oceanography Marine Biological: Annual Review**, v. 7, p. 367-410, 1969.
- GIBSON, R. N.; YOSHIYAMA, R. M. Intertidal fish communities. In: HORN, M. H.; MARTIN, K. L. M.; CHOTKOWSKI, M. A. (Ed.). **Intertidal fishes: life in two worlds**. San Diego: Academic Press, 1999. p. 264-296.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; QUEIROZ, G. M. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, v. 25, n. 2, p. 147-161, 2003.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; QUEIROZ, G. M. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Serie Zoologia**, v. 94, n. 1, p. 95-104, 2004.
- GODOY, E. A. S.; ALMEIDA, T. C. M.; ZALMON, I. R. Fish assemblages and environmental variables on an artificial reef north of Rio de Janeiro, Brazil. **ICES Journal of Marine Science**, v. 59, n. 1, p. 138-143, 2002.
- GOLANI, D. First record of the muzzled blenny (Osteichthyes: Blenniidae: *Omobranchus punctatus*) from the Mediterranean with remarks on ship-mediated fish introduction. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 84, n. 4, p. 851-852, 2004.
- GROSSMAN, G. D. Dynamics and organization of a rocky intertidal fish assemblage: the persistence and resilience of taxocene structure. **American Naturalist**, v. 119, n. 5, p. 611-637, 1982.
- HOSTIM-SILVA, M.; VICENTE, M. J. D.; FIGNA, V.; ANDRADE, J. P. Ictiofauna do Rio Itajaí-açu, Santa Catarina, Brasil. **Notas Técnicas da Facimar**, v. 6, n. 1, p. 127-135, 2002.
- JARDEWESKI, C. L. F.; ALMEIDA, T. C. M. Sucessão de espécies de peixes em recifes artificiais numa ilha costeira do litoral sul brasileiro. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 9, n. 2, p. 57-63, 2005.

- LOUIS, M.; BOUCHON, C.; BOUCHON-NAVARO, Y. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, v. 295, n.1-3, p. 275-284, 1995.
- LOWE-McCONNELL, R. M. **Ecological studies in tropical fish communities**. New York: Cambridge University Press, 1987.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: IV. Teleostei (3)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1980.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: V. Teleostei (4)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1985.
- NELSON, J. P. **Fishes of the world**. New York: John Wiley and Sons, 1994.
- QUEIROZ, G. M. N.; SPACH, H. L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M.; SANTOS, L. O.; SCHWARZ-JUNIOR, R. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Biociências**, v. 14, n. 2, p. 112-124. 2006.
- SILVA, M. H.; FONTES, J.; AFONSO, P.; SERPAN.; SAZIMA, C.; BARREIROS, J. P.; SAZIMA, I. Plataformas de Petróleo, Pontos de encontro de peixes em alto-mar. **Ciência Hoje**, v. 31, n. 183, p. 20-27. 2002.
- SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R.; QUEIROZ, G. M. L. N. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 1, n. 52, p. 47-58, 2004.
- VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 2, p. 233-242. 2003.

Received on April 17, 2008.

Accepted on January 20, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.