



Comparação de três redes para identificar a estrutura de assembléias de peixes em praias estuarinas de São Francisco do Sul, Santa Catarina

José M. Souza-Conceição^{1,*}; Henry L. Spach²; Daliana Bordin³; Micheli D. de P. Costa⁴ & Renato L. Bot Neto²

¹EEB Alexandre Guilherme Figueredo - SED-SC. Rua Osório Domingos Correa, 519, CEP: 89219-710, Joinville, Santa Catarina, Brasil

²Centro de Estudos do Mar – CEM-UFPR, Av. Beira Mar, s/n., CEP: 83255-000, Pontal do Sul, Paraná, Brasil. henry@ufpr.br bot@ufpr.br

³Universidade do Contestado, Rua Roberto Ehlke, 86, CEP: 89460-000, Canoinhas - SC, Brasil. bordin.daliana@gmail.com

⁴Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton, Instituto de Oceanografia - Universidade Federal de Rio Grande, Campus Carreiros, Av. Itália, Km 8, Caixa Postal 474, CEP: 470, CEP: 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. duarte.micheli@yahoo.com.br

* autor correspondente: zzze.maria@yahoo.com.br

Abstract. Comparison between three nets to identify the structure of fish assemblages in estuarine beaches of São Francisco do Sul, Santa Catarina. The catchability of three type seine nets was compared in seven estuarine beaches of Sao Francisco do Sul, Santa Catarina. The capture of specimens and taxa was higher in the net 2.5 mm mesh with nets of meshes 1 and 2.5 mm showing a higher number of unique species. In general terms it was noted that the nets of meshes 1 and 2.5mm capture a greater number of specimens of smaller size. In most months the average collection for net and the number of fish species, Shannon-Wiener and equitability not differ significantly. Considering the beaches separately, between the nets used in the collections were not significant differences between the mean number of specimens and equitability, with differences in the average number of fish and Shannon-Wiener. Through cluster analysis shows that nets of meshes of 2.5 and 5.0 mm shown in estuarine beaches studied in assemblies similar pattern of temporal variation, differing markedly from the temporal pattern identified with the net of mesh 1mm. In spatial terms the three nets showed different results, with a greater similarity between the assemblages sampled by nets of 2.5 and 5mm.

Keywords: Estuary, seine, spatial distribution, temporal distribution, trawl.

Resumo. A capturabilidade de três redes tipo picaré foi comparada em sete praias estuarinas de São Francisco do Sul, Santa Catarina. A captura de exemplares e taxa foi maior na rede de malha de 2,5 mm, com as redes de malhas de 1 e 2,5 mm apresentando um maior número de espécies exclusivas. Em termos gerais observou-se que as redes de malha de 1mm e 2,5mm capturam um maior número de exemplares de menor porte. Na maioria dos meses de coleta as médias por rede do número de peixes e espécies, diversidade de Shannon-Wiener ea equitatividade não diferiram significativamente. Considerando-se as praias em separado, entre as redes utilizadas nas coletas não foram significativas as diferenças entre as médias do número de exemplares e equitatividade, com diferenças estatísticas na média do número de peixes e diversidade de Shannon-Wiener. Através das análises de agrupamento observa-se que as redes de malha de 2,5 mm e 5,0 mm mostraram, nas praias estuarinas estudadas, assembléias similares no padrão de variação temporal, diferindo acentuadamente do padrão temporal identificado com a rede de malha de 1mm. Em termos espaciais as três redes mostraram resultados diferentes, com uma maior similaridade entre as assembléias amostradas pelas redes de 2,5 e 5mm.

Palavras-chave: Arrasto, distribuição espacial, distribuição temporal, estuário, picaré.

INTRODUÇÃO

Todos os amostradores são seletivos de alguma forma sendo a seleção do amostrador um fator crítico em ambiente costeiro transicional, pois esses ambientes são complexos e dinâmicos. Vários fatores influenciam a seletividade dos petrechos tais como espécies presentes na área, comportamento, dimensões do corpo e tipo de habitat (FRANCO *et al.*, 2012). A seleção por tamanho muitas vezes está relacionada principalmente com o tamanho da malha empregada (HAYES, 1989). Por isso a malha empregada na rede deve ser cuidadosamente escolhida pensando nos indivíduos a serem capturados (ŘIHA *et al.*, 2012), pois há diferenças específicas entre o tamanho da malha e a captura (BROAD *et al.*, 2007).

Diversos petrechos e técnicas utilizados para estudos em sistemas transicionais são baseados em técnicas desenvolvidas pela pesca tradicional (FRANCO *et al.*, 2012) e apesar da grande diversidade de metodologias a aquisição de amostras precisas e acuradas continua sendo um grande desafio (ROZAS *et al.*, 1997).

O arrasto de praia é comumente utilizado na amostragem de peixes em zonas transicionais (BRIND'AMOUR & BOISCLAIR, 2004), pois possui baixa seletividade (BROAD *et al.*, 2007) fato que faz dele um bom método para levantamentos faunísticos. Apesar do arrasto de praia ser utilizado por pescadores desde a antiguidade e pela pesquisa científica por mais de cem anos, a relação entre a sua captura e a verdadeira abundância em ambiente natural ainda não esta bem clara (BAYLEY & HERENDEEN, 2000).

Além do arrasto de praia ser simples e efetivo (BAYLEY & HERENDEEN, 2000) ele também possui algumas vantagens tais como: amostragem rápida,

equipamento simples de usar, grandes áreas podem ser amostradas, não utiliza venenos ou explosivos, os limites da amostragem podem ser definidos, atributos do hábitat podem ser quantificados, boa captura de todos os tipos de peixes por ser um método ativo, os peixes são coletados com vida e com poucos traumas (PIERCE *et al.*, 1990) e tanto volume quanto área podem ser medidos com precisão (BRIND'AMOUR & BOISCLAIR, 2004).

Como dito anteriormente, todo amostrador possui algum nível de seleção e apesar de possuir diversas vantagens, o arrasto de praia também acaba por selecionar os organismos de alguma forma como por comportamento, pois funciona melhor para peixes bentônicos (demersais) do que para pelágicos e por tamanho, já que os menores indivíduos podem escapar pela abertura da malha e os indivíduos grandes podem evitar o petrecho (FRANCO *et al.*, 2012).

Conhecer melhor as especificidades de diferentes tipos de rede de mesmo modelo é de grande importância para o planejamento amostral e esse conhecimento pode ser obtido com estudos comparativos. Assim sendo, esse trabalho tem por objetivo detectar possíveis diferenças em três redes de arrasto de praia do tipo picaré, com diferentes aberturas de malhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

De agosto de 2005 a agosto de 2006, na preamar de quadratura, foram realizadas coletas mensais em sete praias estuarinas, distribuídas no setor polihialino da Baía da Babitonga (Figura 1). Em cada ponto amostral e mês de coleta foram realizados três arrastos simples paralelos à costa com redes tipo

picaré, sendo 1 arrasto com rede de 15m X 1,6m (malha de 5mm entre nós), 1 arrasto com rede de 15m X 1,6m (malha de 2,5mm entre nós) e 1 arrasto

com rede de 6m x 1,6m (malha de 1mm entre nós). Os peixes foram identificados e medidos quanto ao comprimento total.

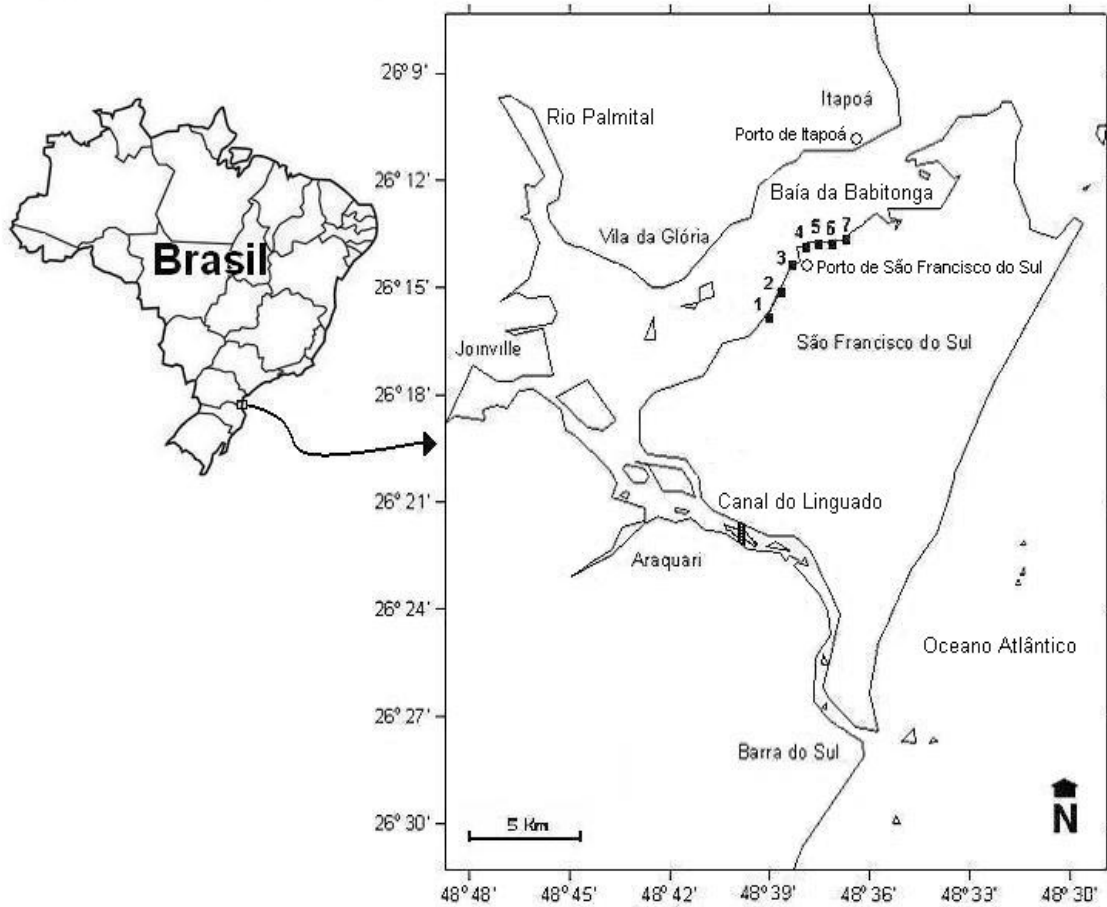


Figura 1. Localização dos sete pontos de coleta em praias estuarinas de São Francisco do Sul, Santa Catarina.

PROCESSAMENTO DOS DADOS

O número de classes utilizadas no tratamento das amostras biológicas (comprimento total) foi determinado segundo a fórmula de Sturges (MASSAD, 2005), seguida dos arredondamentos, e é dada por: $k = 1 + 3,222(\log_{10} n)$, onde **k** é o número de intervalos para cada conjunto de observações com **n** valores.

Os índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon–Wiener e de Equitatividade de Pielou foram calculados através do pacote estatístico PRIMER, versão 6.1.7 (CLARKE & WARWICK, 2001).

Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (Teste de Bartlett) e normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Quando necessário foi utilizada a transformação para cumprir com os pressupostos da ANOVA. Para identifi-

car variações temporais e espaciais entre redes no número de exemplares, número de espécies (S), diversidade de Shannon-Wiener (H'), eqüitatividade de Pielou (J) e comprimento total (Ct), foi aplicado modelo de Análise de Variância (ANOVA) fixa. Onde ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey (SOKAL & ROHLF, 1995).

As análises de agrupamento Cluster hierárquico foi utilizada para o estudo das variações temporais, espaciais entre redes, na composição e abundância das espécies capturadas. A matriz de similaridade foi gerada através do índice de similaridade de Bray-Curtis, obtendo-se a "clusterização" através do método de agrupamento pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (JOHNSON & WICHERN, 1992). A análise de similaridade das percentagens (SIMPER) foi usada para identificar quais espécies são as principais responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo definido pelo Cluster e para as dissimilaridades entre esses grupos (espécies mais discriminantes) (CLARKE & WARWICH, 2001).

RESULTADOS

A maioria dos exemplares foi capturada pela rede de malha de 2,5mm (60,47% da captura total), com as redes de 1 e 5mm tendo capturado 19,54% e 19,98%, respectivamente (Tabela 1). Também foi maior a captura de *taxa* pela rede de 2,5mm (58), seguida pela rede de malha de 1mm (48), com a menor quantidade presente nas amostras da rede de 5mm (36). Foram exclusivas das capturas da rede de 1mm 13 *taxa*, todos presentes em pequena quantidade, com 16 *taxa* só aparecendo nas amostras da rede de malha de 2,5mm, todos pouco abundantes, exceção de *M. gaimardianus*. Somente *T. goodei* foi exclusivo dos arrastos da rede de 5mm (Tabela 1).

Individualmente as capturas foram maiores em 24 *taxa* na rede de malha 2,5mm, com maiores capturas em número de *E. saurus*, *A. vulpes*, *G. strumosus*, *C. arenaceus* e *M. furnieri* na malha de 1mm, e apenas em *Mugil* sp. na rede com malha de 5mm (Tabela 1). No que se refere as espécies mais abundantes nas praias amostradas, as capturas de *A. brasiliensis*, *H. clupeola*, *L. grossidens*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* foram maiores na rede de 2,5mm (Tabela 1).

Tabela 1. Composição específica, freqüência absoluta e percentual de captura em cada rede empregada nas praias estuarinas na baía da Babitonga (SC).

Espécie	Rede 1mm		Rede 2,5mm		Rede 5,0mm	
	n	%	n	%	n	%
<i>Achirus lineatus</i>	0	0,00	7	0,02	1	<0,01
<i>Albula vulpes</i>	3	0,01	2	<0,01	1	<0,01
<i>Albula</i> sp.	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Atherinella brasiliensis</i>	2860	6,23	4956	10,80	1223	2,67
<i>Strongylura timucu</i>	9	0,02	101	0,22	7	0,02
<i>Strongylura</i> sp.	0	0,00	1	<0,01	0	0,00
<i>Oligoplites saliens</i>	6	0,01	24	0,05	9	0,02
<i>Oligoplites saurus</i>	8	0,02	39	0,09	15	0,03
<i>Selene vomer</i>	0	0,00	2	<0,01	0	0,00
<i>Trachinotus carolinus</i>	123	0,27	126	0,27	124	0,27
<i>Trachinotus falcatus</i>	10	0,02	78	0,17	12	0,03

continuação da Tabela 1

<i>Trachinotus goodei</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,01
<i>Harengula clupeola</i>	806	1,76	1440	3,14	186	0,41
<i>Dactylopterus volitans</i>	0	0,00	1	<0,01	0	0,00
<i>Chilomycterus spinosus</i>	4	0,01	17	0,04	9	0,02
<i>Elops saurus</i>	14	0,03	10	0,02	0	0,00
<i>Anchoa januaria</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Anchoviella sp.</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Cetengraulis edentulus</i>	2	<0,01	18	0,04	3	0,01
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1814	3,95	11009	24,00	853	1,86
<i>Chaetodipterus faber</i>	5	0,01	31	0,07	5	0,01
<i>Diapterus rhombeus</i>	2	<0,01	103	0,22	0	0,00
<i>Eucinostomus argenteus</i>	91	0,20	1151	2,51	80	0,17
<i>Eucinostomus gula</i>	19	0,04	157	0,34	18	0,04
<i>Eucinostomus sp.</i>	1120	2,44	1424	3,10	32	0,07
<i>Ulaema lefroyi</i>	32	0,07	57	0,12	16	0,03
<i>Bathygobius soporator</i>	0	0,00	6	0,01	3	0,01
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	0	0,00	5	0,01	1	<0,01
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	161	0,35	246	0,54	23	0,05
<i>Gobionellus stomatus</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Gobionellus sp.</i>	8	0,02	0	0,00	0	0,00
<i>Microgobius meeki</i>	0	0,00	7	0,02	0	0,00
<i>Gobiesox strumosus</i>	5	0,01	1	<0,01	0	0,00
<i>Anisotremus sp.</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Orthopristis ruber</i>	0	0,00	4	0,01	0	0,00
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	23	0,05	101	0,22	2	<0,01
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0,00	6	0,01	0	0,00
<i>Hyporramphus unifasciatus</i>	2	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Stefanolepis hispidus</i>	0	0,00	1	<0,01	2	<0,01
<i>Mugil curema</i>	0	0,00	9	0,02	0	0,00
<i>Mugil gaimardianus</i>	0	0,00	143	0,31	0	0,00
<i>Mugil liza</i>	0	0,00	3	0,01	0	0,00
<i>Mugil platannus</i>	0	0,00	3	0,01	0	0,00
<i>Mugil sp.</i>	889	1,94	4172	9,09	5905	12,87
<i>Citharichthys arenaceus</i>	12	0,03	6	0,01	5	0,01
<i>Citharichthys spilopterus</i>	19	0,04	79	0,17	12	0,03
<i>Citharichthys macrops</i>	0	0,00	4	0,01	1	<0,01
<i>Etropus crossotus</i>	0	0,00	2	<0,01	0	0,00
<i>Etropus longimanus</i>	0	0,00	4	0,01	0	0,00
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	1	<0,01	5	0,01	0	0,00
<i>Paralichthys patagonicus</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Poecilia vivipara</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Pomatomus saltatrix</i>	2	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0,00	2	<0,01	0	0,00
<i>Cynoscion leiarchus</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Menticirrhus americanus</i>	0	0,00	4	0,01	0	0,00
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	<0,01	1	<0,01	0	0,00

continuação da Tabela 1

<i>Micropogonias furnieri</i>	45	0,10	26	0,06	19	0,04
<i>Stellifer stellifer</i>	1	<0,01	0	0,00	0	0,00
<i>Umbrina canosai</i>	5	0,01	5	0,01	0	0,00
<i>Diplectrum radiale</i>	2	<0,01	1	<0,01	1	<0,01
<i>Archosargus probatocephalus</i>	0	0,00	1	<0,01	0	0,00
<i>Syngnathus folletti</i>	0	0,00	1	<0,01	1	<0,01
<i>Syngnatus rousseau</i>	3	0,01	13	0,03	4	0,01
<i>Hippocampus reidi</i>	0	0,00	7	0,02	0	0,00
<i>Synodus foetens</i>	36	0,08	225	0,49	22	0,05
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0,00	1	<0,01	1	<0,01
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	293	0,64	1455	3,17	424	0,02
<i>Sphoeroides testudineus</i>	98	0,21	399	0,87	140	0,31
<i>Sphoeroides sp.</i>	2	<0,01	30	0,07	0	0,00
<i>Prionotus punctatus</i>	1	<0,01	7	0,02	4	0,01
Total (n)	8964		27742		9167	
Total (%)		19,54		60,47		19,98
Taxa	48		58		36	
Taxa exclusivos	13		16		1	

Em termos gerais observou-se que as redes de malha de 1mm e 2,5mm capturam um maior número de exemplares de menor porte em comparação à rede de malha de 5mm. Em média os peixes

foram menores na rede de 1mm (34,04mm), com médias do comprimento total próximas entre as redes de 2,5mm (54,19mm) e de 5,0mm (50,32mm) (Figura 2).

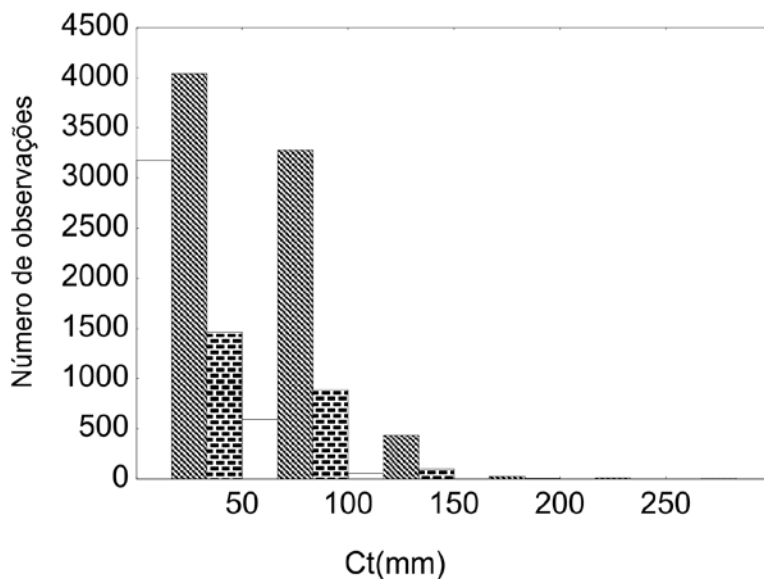


Figura 2. Frequência percentual por classe de comprimento total das espécies capturadas pelas diferentes redes nas praias estuarinas na baía da Babitonga (SC).

A mesma tendência de variação temporal das médias de comprimento total foi observada nas três redes, com médias menores na maioria dos meses na rede de 1mm, diferença esta menor ou inexistente entre janeiro e fevereiro (Figura 3). Em comparação com a rede de 5mm, entre outubro e janeiro as médias foram maiores na rede de malha

de 2,5mm, não existindo diferenças significativas nos demais meses de coleta (Figura3). Em todas as praias amostradas os comprimentos totais médios foram maiores nas redes com malhas mais grossas, com comprimentos totais médios maiores na rede de 2,5mm nas praias 2, 5 e 7 (Figura 3).

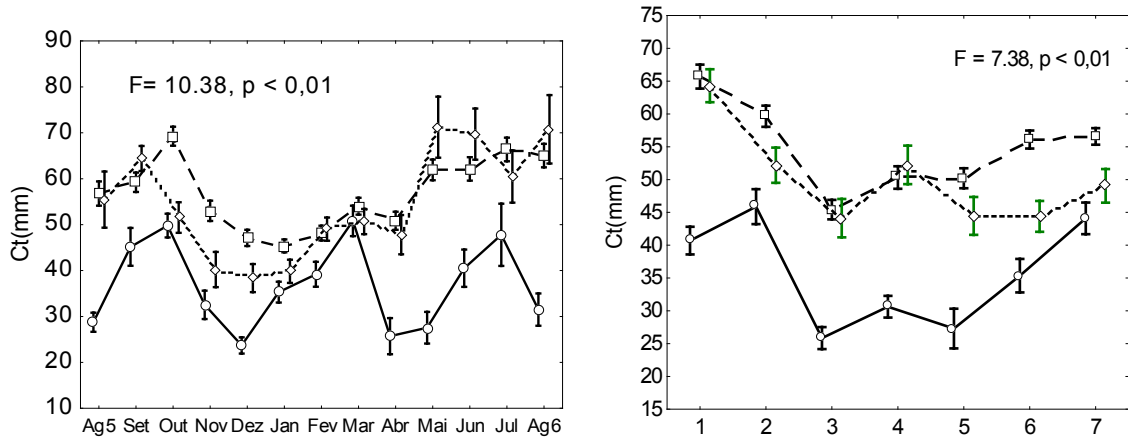


Figura 3. Variação da média do comprimento total por mês e praia estuarina na baía da Babitonga (SC) (—○— Rede 1 mm, —□— Rede 2,5mm e —◇— Rede 5mm).As barras verticais indicam intervalo de confiança de 95%.

Entre as redes não foram significativas as diferenças nas médias do comprimento total de *S. timucu*, *O. saliens*, *O. saurus*, *T. falcatus*, *C. faber*, *U. lefroyi*, *P. corvinaeformis*, *C. spilopterus* e *S. Rousseau* (Tabela 2). Os comprimentos totais médios foram menores nos exemplares de *A. brasiliensis*, *L. grossidens*, *E. argenteus*, *Eucinostomus* sp., *C. shufeldti*, *Mugil* sp., *C.*

arenaceus, *M. furnieri* e *S. foetens* capturados pela rede de 1mm e em *H. clupeola* na malha de 5mm. Em média os peixes das espécies *A. brasiliensis*, *E. argenteus* e *E. gula* foram maiores na rede de 2,5mm, enquanto que nas amostras obtidas com a rede de 5mm de malha, as médias do comprimento total foram maiores em *L. grossidens* e *S. greeleyi* (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado da análise de variância originada da comparação do comprimento total (mm) das espécies, nas diferentes redes, nas praias estuarinas na baía da Babitonga (SC).

Família	Espécie	n	F	p	Tukey
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	3045	285,90	< 0,01	R1 < R5 < R2,5
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	117	1,78	0,173	
	<i>Oligoplites saliens</i>	39	1,90	0,164	
	<i>Oligoplites saurus</i>	62	1,90	0,158	
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	308	4,20	< 0,05	R1 R2,5 R5
	<i>Trachinotus falcatus</i>	92	0,006	0,994	
	<i>Harengula clupeola</i>	434	19,1	< 0,01	R5 < R1 R2,5

continuação da Tabela 2

Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	2060	293,50	< 0,01	R1 <R2,5 < R5
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	41	0,44	0,648	
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	820	39,23	< 0,01	R1 < R5 <R2,5
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	194	9,49	< 0,01	R1 R5 <R2,5
	<i>Eucinostomus sp.</i>	602	74,14	< 0,01	R1 <R2,5 R5
	<i>Ulaema lefroyi</i>	104	2,21	0,115	
Gobiidae	<i>Ctenogobius shufeldti</i>	402	68,69	< 0,01	R1 < R5 R2,5
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	126	0,49	0,615	
Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	1912	78,72	< 0,01	R1 <R2,5 R5
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	23	7,14	< 0,01	R1 <R2,5 R5
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	110	0,70	0,499	
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	90	32,09	< 0,01	R1 <R2,5 R5
Syngnatidae	<i>Syngnatus rousseau</i>	19	2,915	0,083	
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	250	5,39	< 0,01	R1 <R2,5 R5
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	2032	13,82	< 0,01	R2,5 R1 < R5
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	637	4,03	< 0,05	R1 R5 R2,5

As médias mensais do número de peixes amostrados foram diferentes estatisticamente ($F=2,88$, $p<0,01$). Em setembro a captura média da rede de 5mm foi significativamente maior que a captura da rede de 1mm, com uma média maior na rede de malha de 2,5mm em relação as outras redes em março (Figura 4). Nos demais meses de coleta as capturas médias de exemplares não diferiram significativamente entre as redes.

Uma mesma tendência foi observada entre as redes na variação das médias mensais do número de espécies (Figura 4). As médias foram significativamente diferentes ($F=3,47$, $p<0,01$), com médias maiores nas amostras da rede de 2,5mm em comparação com a de 1mm em setembro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril, junho, julho e agosto/06, e maiores em relação as da rede de 5mm em janeiro, fevereiro, março e abril (Figura 4).

A diversidade representada pelo índice de Shannon-Wiener só foi estatisticamente diferente ($F=1,48$, $p<0,05$) entre as redes de 2,5 e 5,0mm em julho e agosto/06, com valores médios maiores na rede de malha de 2,5mm nos dois meses (Figura 4).

Somente em dezembro observou-se uma diferença significativa entre as equitatividades médias das amostras das redes utilizadas ($F=1,73$, $p<0,05$), com um maior valor médio do índice de Pielou na rede de 5mm em relação a rede de 1mm (Figura 4).

Considerando-se as praias em separado, entre as redes utilizadas nas coletas não foram significativas as diferenças entre as médias do número de exemplares capturados ($F=1,29$, $p=0,19$) e entre as médias da equitatividade ($F=0,78$, $p=0,71$) (Figura 5).

Nas praias 2, 3, 4, 5, 6 e 7 o número médio de espécies capturadas foi maior na rede de malha de 2,5mm quando comparada com a rede de malha de 5mm, e maior que os da rede de 1mm nas praias 3 e 7 ($F=1,84$, $p<0,05$, Figura 5). Ao longo da área amostrada nenhuma diferença significativa foi observada entre as capturas médias do número de espécies das redes de 1 e 5mm.

Maiores diversidades médias foram observadas nas amostras da rede de 2,5mm em comparação com as médias da rede de 5mm nas praias 2, 5 e 7, e na rede de malha de 5mm em comparação com a rede de malha de 1mm na praia 7 ($F=1,70$, $p<0,05$, Figura 5).

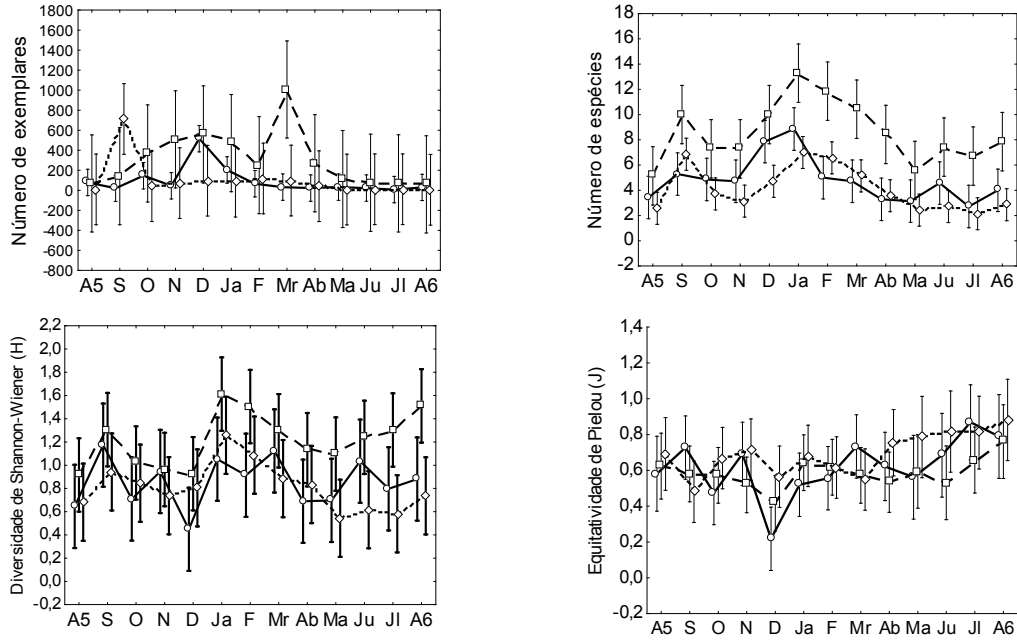


Figura 4. Variação da média mensal por rede do número de indivíduos (n), número de espécies (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J) nas praias estuarinas na baía da Babitonga (SC) (—○— Rede 1 mm, —□— Rede 2,5 mm, —◇— Rede 5 mm). As barras verticais indicam intervalo de confiança de 95%.

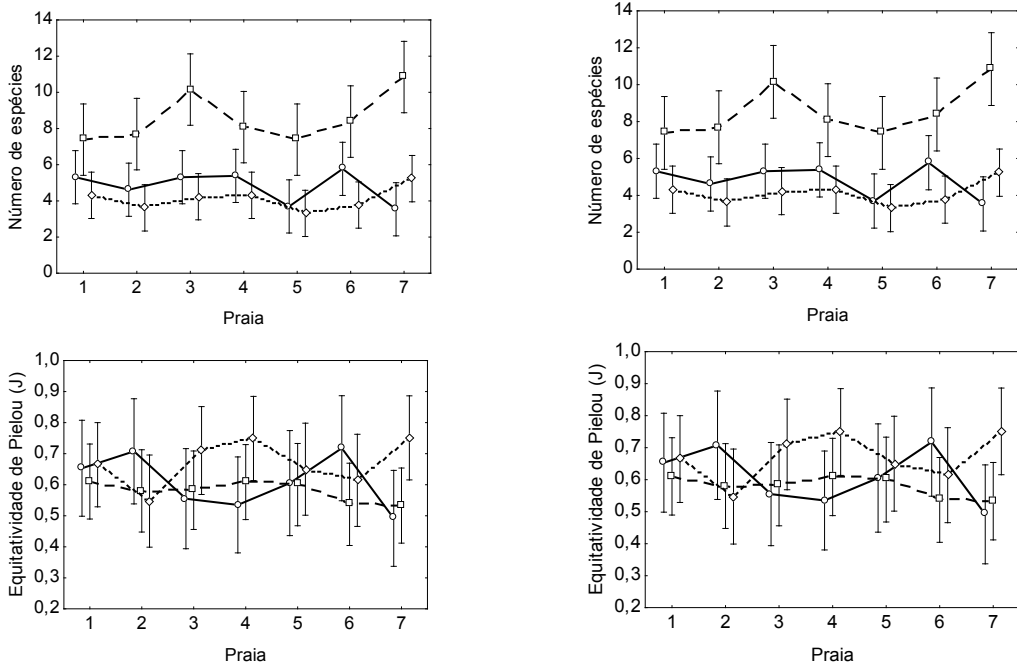


Figura 5. Variação da média por praia e rede do número de indivíduos (n), número de espécies (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J) na baía da Babitonga (SC) (—○— Rede 1 mm, —□— Rede 2,5 mm, —◇— Rede 5 mm). As barras verticais indicam intervalo de confiança de 95%.

Através das análises de agrupamento observa-se que as redes de malha de 2,5 mm e 5,0 mm mostraram, nas praias estuarinas estudadas, uma comunidade similar na sua composição e no padrão de variação temporal, diferindo acentuadamente do padrão temporal identificado com a rede de malha de 1mm (Figura 6, Tabela 3). As amostras mensais das redes de 2,5 mm e 5 mm formaram dois grupos, um agregando principalmente os meses de primavera, verão e outono e o outro meses de parte do

outono e inverno (Figura 6) Para a dissimilaridade média entre os dois grupos da rede de malha de 2,5 mm, contribuíram mais os padrões de ocorrência de *L. grossidens*, *Mugil sp.*, *A. brasiliensis* e *Eucinostomus sp.*, presentes sempre em maior quantidade no período mais quente do ano. Na rede de 5mm uma maior quantidade entre a primavera e o outono de *Mugil sp.* e *A. brasiliensis* foi responsável pela maior parte da diversidade média entre os dois grupos (Tabela 3).

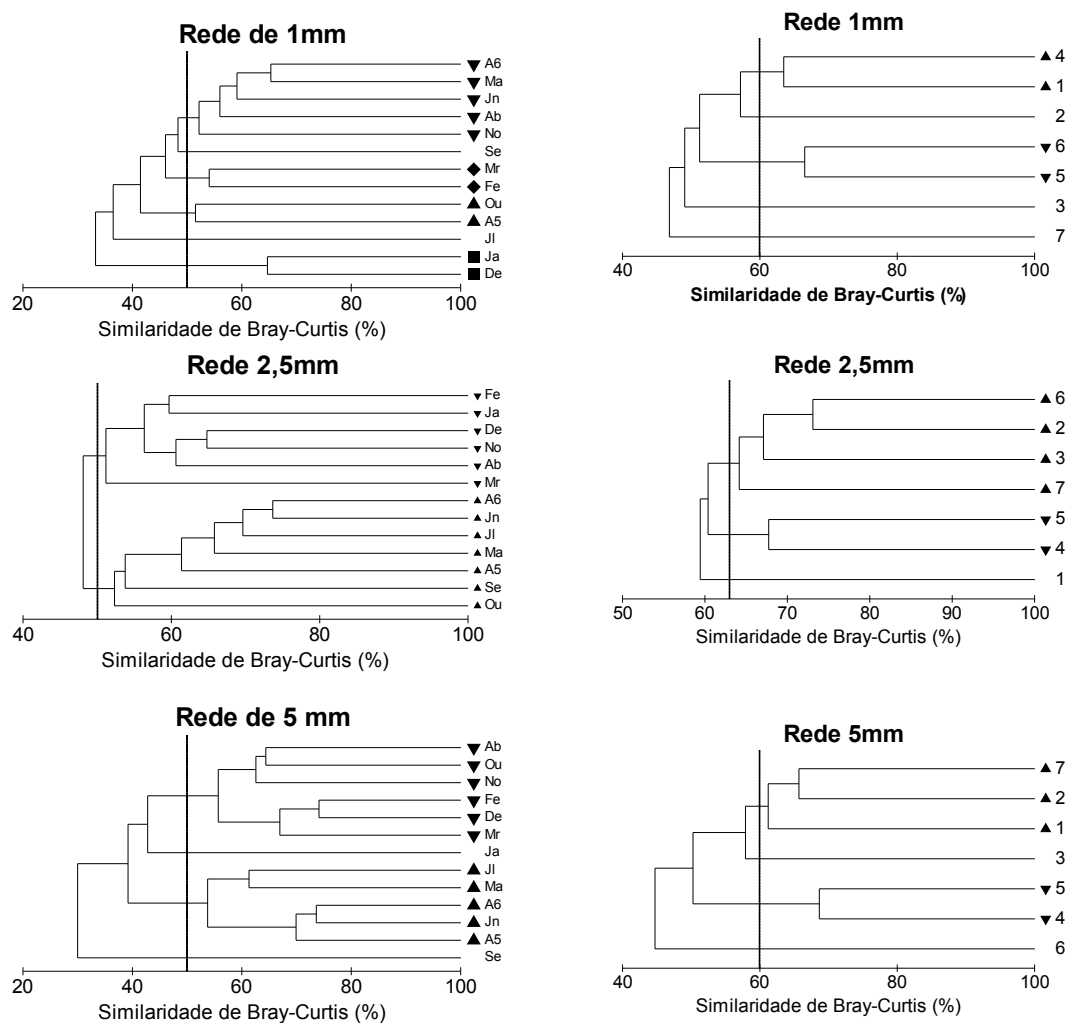


Figura 6. Dendrogramas baseados nos dados de abundância de todas as espécies amostradas mensalmente (com grupos delineados ao nível de 50%) e em todas as praias amostradas (com grupos delineados ao nível de 60%) na baía da Babitonga (SC).

Tabela 3. Análise de similaridade (SIMPER) entre os grupos I (novembro, abril, maio, junho e agosto/06), II (fevereiro e março) e III (agosto e outubro/05) e IV (dezembro e janeiro) para a rede de 1mm, grupos I (novembro/05, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril/06) e II (agosto/05, setembro, outubro, maio, junho, julho e agosto/06) para a rede de 2,5mm e grupos I (outubro/05, novembro, dezembro, fevereiro, março e abril/06) e II (agosto/05, maio, junho, julho e agosto/06) para a rede de 5,0mm, grupos identificados pela análise de cluster.

Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)				DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)					
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	56,00	54,02	51,51	64,65	52,39	57,79	64,34	60,74	58,18	69,28
<i>L. grossidens</i>	21,56			16,53	11,25		16,47		22,27	16,06
<i>S. greeleyi</i>	16,15	16,69								
<i>A. brasiliensis</i>	13,69	34,63	15,47	35,44	13,81		24,98		19,60	18,89
<i>Mugil</i> sp.	13,53	14,35	34,29			22,61		15,59		10,44
<i>H. clupeola</i>			12,07			23,24		19,86		9,58
<i>Eucinostomus</i> sp.				15,62			15,90		15,07	15,72
Contribuição (%)	64,93	65,67	61,83	67,59	25,05	45,85	57,35	35,44	56,94	70,71
Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)			DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)						
	I	II		I x II						
	55,98	58,98		51,89						
<i>A. brasiliensis</i>	18,10	16,59		10,78						
<i>L. grossidens</i>	15,21	16,57		17,45						
<i>Mugil</i> sp.	13,61			10,93						
<i>S. greeleyi</i>	10,69	18,27								
<i>Eucinostomus</i> sp.				9,39						
Contribuição (%)	57,62	51,43		48,55						
Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)		DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)							
	I	II	I x II							
	59,90	59,71	59,28							
<i>A. brasiliensis</i>	15,99	16,22	17,87							
<i>Mugil</i> sp.	42,65		30,65							
<i>S. greeleyi</i>	16,03	39,11								
<i>S. testudineus</i>		16,68								
Contribuição (%)	74,67	72,01	48,41							

Em termos espaciais as três redes mostraram resultados diferentes, com uma maior similaridade entre as redes de 2,5 e 5mm. Na rede de 1mm apresentaram maior similaridade de peixes capturados as praias 1 e 4 e as praias 5 e 6, devido principalmente a uma maior ocorrência de exemplares de *A. brasiliensis* e *L. grossidens* nas praias 1 e 4 e de *Eucinostomus* sp nas praias 5 e 6 (Figura 6, Tabela 4). Não se agruparam as praias 2, 3 e 7, as duas últimas com uma maior dissimilaridade na composição íctica em relação às outras praias.

Com base nas amostras da rede de malha de 2,5mm, através das análises de cluster, observou-se maior semelhança entre a fauna de peixes das praias 2, 3, 6 e 7 (Grupo I) e entre as praias 4 e 5 (Grupo II), com a praia 1 se diferenciando dos dois grupos. A dissimilaridade entre estes grupos foi baixa (39,63%), contribuindo mais para isto a maior presença de *Mugil* sp, *L. grossidens* e *E. argenteus* nas amostras das praias do grupo I (Figura 6, Tabela 4).

Os dados de captura da rede de 5mm formaram dois grupos, o primeiro com as praias 1, 2 e 7 e o

segundo pelas praias 4 e 5, com as praias 3 e 6 apresentando isoladas. A dissimilaridade entre os dois grupos de praias foi de 51,27%, contribuindo mais para

isto a maior abundância de *A. brasiliensis* e *Mugil* sp nas praias 1, 2 e 7 e de *L. grossidens* nas praias 4 e 5 (Figura 6, Tabela 4).

Tabela 4. Análise de similaridade (SIMPER) entre os grupos I (p1 e p4) e II (p5 e p6) para a rede de 1 mm, entre os grupos I (p2, p3, p6 e p7) e II (p4 e p5) para a rede 2,5 mm e grupos I (p1,p2 e p7) e II (p4 e p5) para a rede 5 mm. Grupos identificados pela análise de cluster.

Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)		DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)
	I	II	I x II
	63,46	66,51	49,21
<i>A. brasiliensis</i>	21,31	16,77	21,20
<i>L. grossidens</i>	19,26		13,80
<i>Mugil</i> sp.	11,48	13,83	
<i>S. greeleyi</i>	10,94		
<i>Eucinostomus</i> sp.		29,30	14,98
Contribuição (%)	62,98	59,90	50,38
Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)		DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)
	I	II	I x II
	66,62	67,73	39,63
<i>A. brasiliensis</i>	15,86	15,57	
<i>L. grossidens</i>	17,12	20,02	11,10
<i>Mugil</i> sp.	15,27		17,16
<i>S. greeleyi</i>		11,08	
<i>Eucinostomus</i> sp.		7,57	
<i>E. argenteus</i>	9,29		6,41
Contribuição (%)	57,57	54,25	34,68
Grupos	SIMILARIDADE MÉDIA (%)		DISSIMILARIDADE MÉDIA (%)
	I	II	I x II
	62,29	68,64	51,27
<i>A. brasiliensis</i>	33,00	11,38	10,69
<i>L. grossidens</i>		31,37	18,47
<i>Mugil</i> sp.	14,19		9,54
<i>S. greeleyi</i>	20,09	10,26	
Contribuição (%)	67,29	53,01	38,70

DISCUSSÃO

Apesar de que as três redes utilizadas no presente estudo apresentam aberturas de malha consideradas pequenas e próximas, os resultados obtidos indicam que a rede de malha média (2,5 mm) obteve os melhores resultados nos pontos amostrados, pois obteve a maior percentagem da captura total (60,47%) e o maior número de taxas exclusivos (16). Este resultado difere do encontrado por PICHLER *et al.*

(2008) onde a rede com menor malha foi a que obteve os melhores resultados. Porém essa diferença entre os resultados do presente estudo e os resultados obtidos por PICHLER *et al.* (2008) provavelmente foi causada pelo fato de que a menor malha utilizada nesse estudo foi a maior malha utilizada em nosso estudo.

De modo geral as redes de 2,5 e 5 mm capturam indivíduos de maior porte que a rede de 1 mm pro-

vavelmente pelo fato de que o comprimento dos indivíduos capturados corresponde ao tamanho da malha empregada (BROAD *et al.*, 2007). As malhas menores tendem a ser mais efetivas para indivíduos menores, pois os maiores indivíduos escapam antes do fechamento das redes (ŘIHA *et al.*, 2012), já as malhas maiores tendem a ser mais efetivas para indivíduos maiores, pois os menores indivíduos escapam pela abertura da malha (FRANCO *et al.*, 2012). Um grande problema relacionado à abertura da malha é que as malhas mais finas podem limitar a velocidade dos arrastos, selecionando por tamanho e subestimando a abundância de indivíduos maiores (MORRISON *et al.*, 2002; ŘIHA *et al.*, 2012).

Assim, já se esperaria que a rede de malha 1 mm fosse responsável pela captura dos menores indivíduos durante o período do estudo (tanto espacialmente quanto temporalmente) fato que se comprova nos resultados. A rede de malha 2,5 mm apresentou as melhores capturas apresentando o maior número de espécies e o maior índice de diversidade (tanto no tempo quanto no espaço) e apesar dos tamanhos das malhas terem sido próximos os resultados levam a crer que a malha intermediária (2,5 mm) foi mais eficiente, pois parece ter sido menos seletiva em sua captura.

Os resultados das análises de agrupamento nos levam a crer que temporalmente as redes de 2,5 mm e 5 mm demonstraram uma comunidade similar dividida em dois grupos distintos, sendo primeiro formado pelos meses de primavera, verão e início do outono e o segundo formado pelo final do outono juntamente com o inverno, indicando que as redes de malhas maiores trabalharam de maneira parecida durante o tempo evidenciando duas estações diferentes. No entanto a rede de 1 mm

não formou grupos temporalmente com as demais redes e essas diferenças podem ter sido efeito das malhas de diferentes tamanhos utilizadas nesse estudo. Especialmente as três redes mostram resultados diferentes nas análises de agrupamento e não revelaram nenhum padrão claro, possivelmente por diferenças entre os pontos de coleta. PICHLER *et al.* (2008) não encontraram diferenças relacionadas diretamente ao tamanho da malha relacionando as diferenças encontradas principalmente com efeitos sazonais, em nosso estudo porém as diferenças entre as capturas das redes é provavelmente efeito das malhas já que os resultados encontrados nas sete praias em São Francisco do Sul revelaram estas ocorrências intercaladas e exclusivas entre redes, diferentes classes de tamanho nas capturas entre malhas e se não tivesse sido adotada a multiamostragem, conforme descrito nos métodos, o panorama resultante da comunidade teria sido outro, com a ausência de registros taxonômicos em resposta a opção amostral escolhida.

Além disso, a eficiência do petrecho pode ser influenciada pela composição taxonômica da assembléia estudada (HOLLAND-BARTELS & DEWEY, 1997) já que as capturas são influenciadas por relações específicas (BROAD *et al.*, 2007). Como por exemplo, os pequenos bentônicos ficam mais retidos em redes menores não só devido à permeabilidade das redes maiores, mas porque com redes maiores há maior dificuldade de manter a chumbada próxima ao fundo dificultando a captura de pequenos bentônicos (HALLET & HALL, 2012). A seletividade dos petrechos também é influenciada pelo comportamento e pelo formato do corpo (principalmente altura) dos indivíduos (STEWART & FERRELL, 2003; PICHLER *et al.*, 2008). Por esses motivos a escolha do petrecho depende das espécies alvo (PICHLER *et al.*, 2008) sendo

que a rede deve ser escolhida com cuidado se pensando no tamanho dos indivíduos a serem capturados (ŘIHA *et al.*, 2012) com o tamanho da malha (das mangas) sendo ajustado com o menor indivíduo a ser capturado (BROAD *et al.*, 2007).

Portanto o conhecimento da eficiência e da seletividade do petrecho utilizado juntamente com os efeitos sazonais e as interações específicas devem existir e são de grande importância para avaliações de abundância e composição da ictiofauna (HOLLAND-BARTELS & DEWEY, 1997). No entanto é importante salientar que a utilização de apenas uma metodologia de coleta ou apenas um tipo de malha pode levar a um resultado tendencioso tanto em frequências de tamanhos quanto na abundância de algumas espécies (BUTCHER *et al.*, 2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYLEY, P.B. & HERENDEEN, R.A. 2000. **The Efficiency of a Seine Net. Transactions of the American Fisheries Society** **129**: 901-923.
- BRIND'AMOUR, A. & BOISCLAIR, D. 2004. Comparison between two sampling methods to evaluate the structure of fish communities in the littoral zone of a Laurentian lake. **Journal of Fish Biology** **65**:1372-1384.
- BROADHURST, M.K.; WOODEN, M.E.L. & MILLAR, R.B. 2007. Isolating selection mechanisms in beach seines. **Fisheries Research** **88**: 56-69.
- BUTCHER, A.; MAYER, D.; SMALLWOOD, D.; JOHNSTON, M. 2005. A comparison of the relative efficiency of ring, fyke, fence nets and beam trawling for estimating key estuarine fishery populations. **Fisheries Research** **73**: 311-321.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.W. 2001. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth Marine Laboratory.
- FRANCO, A.; PÉREZ-RUZAFÁ, A.; DROUINEAU, H.; FRANZOI, P.; KOUTRAKIS, E.T.; LEPAGE, M.; VERDIÉLL-CUBEDO, D.; BOUCHOUCHA, M.; LÓPEZ-CAPEL, A.; RICCATO, F.; SAPONIDIS, A.; MARCOS, C.; OLIVA-PATERNA, F.J.; TORRALVA-FORERO, M.; TORRICELLI, P. 2012. Assessment of fish assemblages in coastal lagoon habitats: Effect of sampling method. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **112**: 115-125.
- HALLET, C.S. & HALL, N.G. 2012. Equivalence factors for standardizing catch data across multiple beach seine nets to account for differences in relative bias. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **104-105**: 114-122.
- HAYES, J.W. 1989. Comparison between a fine mesh trap net and five other fishing gears for sampling shallow-lake fish communities in New Zealand (Note). **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research** **23**: 321-324.
- HOLLAND-BARTELS, L.E. & DEWEY, M.R. 1997. The Influence of Seine Capture Efficiency on Fish Abundance Estimates in Upper Mississippi River. **Journal of Freshwater Ecology** **12** (1): 101-111.
- JOHNSON, R.A & WICHERN, D.W. 1992. **Applied multivariate statistical analysis**. Pent. Hall, 642 p.
- MORRISON, M.A.; FRANCIS, M.P.; HARTILL, B.W. & PARKINSON, D.M. 2002. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **54**: 793-807.
- PICHLER, H.A.; GODEFROID, R.S.; MOTTA, R.O.; SPACH, H.L.; MAGGI, A.S.; PASSOS, A.C. 2008. Influência do artefato de pesca na caracterização da ictiofauna em planícies de maré. **Cadernos da Escola de Saúde – UNIBRASIL** **1**: 1-27.
- PIERCE, C.L.; RASMUSSEN, J. & LEGGETT, W.C. 1990. Sampling littoral fish with a seine: corrections for variable capture efficiency. **Canadian Journal of Fish Aquatic Science** **47**: 1004-1010.

ŘIHA, M.; JŮZA, T.; PRCHALOVÁ, M.; MRKVIČKA, T.; ČECH, M.; DRAŠTÍK, V.; MUŠKA, M.; KRATOCHVÍL, M.; PETERKA, J.; TUŠER, M.; VAŠEK, M.; KUBEČKA, J. 2012. The size selectivity of the main body of a sampling pelagic pair trawl in freshwater reservoirs during the night. **Fisheries Research** **127-128**: 56-60.

ROZAS, L.P. & MINELLO, T.J. 1997. Estimating densities of small fishes and decapod crustaceans in shallow estuarine habitats: A review of sampling design with focus on gear selection. **Estuaries** **20** (1): 199-213.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. **Biometry**. W.H. Freeman and Company. 859p.

STEWART, J. & FERRELL, D.J. 2003. Mesh selectivity in the New South Wales demersal trap fishery. **Fisheries Research** **59**: 379-392.

Recebido: 26/06/2013

Revisado: 19/11/2013

Aceito: 09/12/2013

