

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE *Micropogonias furnieri* (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) EM UM ESTUÁRIO TROPICAL NO SUDESTE DO BRASIL*

Iuri Pacheco MULATO¹; Beatriz CORRÊA¹; Marcelo VIANNA¹

RESUMO

A corvina, *Micropogonias furnieri*, é um recurso pesqueiro importante ao longo de sua área de ocorrência e utiliza os estuários em seus primeiros estágios de vida. Com o objetivo de descrever a distribuição espaço-temporal da espécie no estuário da Baía de Guanabara, sudeste do Brasil, foram realizados arrastos de fundo quinzenais entre julho de 2005 e junho de 2007. A variação mensal da abundância relativa de *M. furnieri* foi verificada pela captura por unidade de esforço (CPUE), e a estrutura do tamanho de captura da espécie, no tempo e no espaço, foi analisada a partir de histogramas com classes de comprimento (CT) com intervalo de 0,5 cm. O teste de Kruskal-Wallis foi empregado para testar a hipótese de que os pontos de coleta eram ocupados por grupos com média de CT iguais. A corvina esteve presente em todos os pontos de coleta ao longo do ano, sendo os juvenis o estrato populacional capturado em maior abundância. Diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) foram observadas para a estrutura de classes de tamanho entre os diferentes pontos. Os menores indivíduos ocuparam o alto e o médio estuário, além de determinados locais do baixo estuário; os maiores exemplares foram encontrados principalmente no baixo estuário. Picos de recrutamento ocorreram no final do Outono, no Inverno e na Primavera, indicando um período longo de reprodução. A Baía de Guanabara tem papel importante como berçário e área de crescimento para *M. furnieri*, sugerindo que a fisiografia do estuário seja um dos fatores mais relevantes na distribuição espacial da espécie.

Palavras chave: corvina; Baía de Guanabara; peixe demersal; arrasto de fundo; juvenis

TIME-SPACE DISTRIBUTION OF *Micropogonias furnieri* (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) IN A TROPICAL ESTUARY IN SOUTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT

The whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri*, is a commercially very important marine fish along its occurrence area that uses estuaries early in its life. In order to describe the time-space distribution of *M. furnieri* in Guanabara Bay, southeastern Brazil, bottom otter trawlings were carried out every fifteen days between July 2005 and June 2007. The monthly variation of the relative abundance of *M. furnieri* was checked from catch per unit of effort (CPUE), and the size structure of the caught species, in time and space, was analyzed from histograms with length (TL) classes with an interval of 0.5 cm. The Kruskal-Wallis test was employed to test the hypothesis that sampling points were occupied by groups of equal mean of TL. The whitemouth croaker was present in all sampling sites throughout the year and juveniles were the most abundant population stratum. Statistically significant differences ($p < 0.05$) in length classes between different sampling sites were found. While smaller individuals had a higher frequency in the upper and middle estuary, and some sampling sites at the lower estuary, larger individuals were mainly found in the lower estuary. Recruitment peaks occurred in late Fall, Winter and Spring, indicating a long period of reproduction. Guanabara Bay has an important role as marine nursery and growth area for *M. furnieri*, with the physiography of the estuary being one of the most relevant factors in the space distribution of the species.

Keywords: whitemouth croaker; Guanabara Bay; demersal fish; bottom trawl; juveniles

Artigo Científico: Recebido em 07/01/2014 – Aprovado em 19/10/2014

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Marinha, Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira. Av. Prof. Rodolpho Rocco, 211, sala A054 – CCS – Ilha do Fundão – CEP: 21949-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil. e-mail: iurismc@hotmail.com (autor correspondente); correa.bf@gmail.com; mvianna@biologia.ufrj.br

* Apoio financeiro: CENPES-Petrobrás; CNPq (PELD, processo 403809/2012-6); FAPERJ (Temático, processo E-26/110.114/2013).

INTRODUÇÃO

Peixes da família Sciaenidae constituem um dos recursos pesqueiros mais importantes no Oceano Atlântico. É uma das famílias de teleósteos mais abundantes ao longo da plataforma continental brasileira, apresentando o maior número de espécies para a região sudeste e para os sistemas estuarinos brasileiros (VIEIRA e MUSICK, 1994; ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008; VILAR *et al.*, 2013). No litoral sudeste, os Sciaenidae constituem um dos recursos mais importantes da pesca demersal, dominando a fauna acompanhante da pesca do camarão (VIEIRA *et al.*, 1996; VIANNA e ALMEIDA, 2005; BRANCO e VERANI, 2006; SOUZA *et al.*, 2008; PINA e CHAVES, 2009; BERNARDES JÚNIOR *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2011). No estuário tropical da Baía de Guanabara, esta família também apresenta a maior riqueza de espécies, totalizando 18 representantes (VIANNA *et al.*, 2012).

A corvina, *Micropogonias furnieri*, é um Sciaenidae com larga distribuição geográfica no Atlântico ocidental (do Caribe até a Argentina), sendo uma espécie de hábito demersal associada a fundos lamosos e arenosos e a locais com salinidade entre 0,1 e 35 e temperatura entre 11 °C e 31,6 °C (VAZZOLER, 1975; 1991). Apresenta comportamento estuarino-dependente, utilizando o estuário nos primeiros estágios de vida e para o crescimento e alimentação (VAZZOLER, 1975). Sua reprodução e desova ocorrem em mar aberto, na plataforma continental adjacente às áreas estuarino-lagunares (VAZZOLER, 1991). No Brasil, a corvina apresenta maiores densidades na região sudeste e sul (MAGRO *et al.*, 2000), sendo melhor representada nos estuários subtropicais do que nos tropicais (VILAR *et al.*, 2013). Estudos evidenciam a existência de duas populações que se substituem ao longo de um gradiente latitudinal ao longo da costa sudeste/sul do Brasil. A População I ocorreria entre 23°S e 29°S e a População II, entre 29°S e 33°S (VAZZOLER, 1971), ambas apresentando características biológicas e ecológicas distintas (VAZZOLER, 1971; 1991). VAZZOLER e PHAN (1989), em estudo sobre o padrão de proteína do cristalino da espécie, concluíram que a População I poderia ser considerada homogênea em relação a esse caráter,

enquanto a segunda seria heterogênea, uma vez que recebe influência gênica tanto da População I quanto de outras que se distribuem ao sul do continente (Uruguai e Argentina).

Quanto aos desembarques comerciais, a corvina é o principal recurso demersal da frota pesqueira no Brasil. Corresponde à segunda espécie mais capturada nos últimos anos, ficando atrás apenas da sardinha (MPA, 2010; 2012a; 2012b). Nas regiões sudeste e sul do Brasil, a espécie ocupa lugar importante no desembarque dos peixes costeiros de valor comercial (CARNEIRO *et al.*, 2005; FREIRE *et al.*, 2014). No estado do Rio de Janeiro, *M. furnieri* aparece entre as principais espécies desembarcadas pela frota pesqueira de arrasto de fundo (SILVA e VIANNA, 2009; FIPERJ, 2013). A corvina também corresponde ao principal recurso demersal da Baía de Guanabara, sendo a espécie de Sciaenidae mais abundante nesse estuário (JABLONSKI *et al.*, 2006; RODRIGUES *et al.*, 2007).

Embora seja amplo o conhecimento sobre a biologia de *M. furnieri*, ainda existem lacunas de informação para determinados trechos da costa sudeste do Brasil, como é o caso do estuário da Baía de Guanabara. Para essa região, há apenas um trabalho publicado que apresenta dados sobre a estrutura de tamanho e morfometria da espécie (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009), sendo que na maioria dos casos a corvina apenas integra inventários ou estudos referentes à comunidade de peixes como um todo (RODRIGUES *et al.*, 2007; VIANNA *et al.*, 2012). O presente estudo faz parte do programa "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara", coordenado pelo CENPES-Petrobras em colaboração com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, tendo como principal objetivo descrever o padrão de distribuição espaço-temporal da corvina na Baía de Guanabara, gerando informações que poderão subsidiar o manejo da espécie, um importante componente da comunidade ictica e recurso econômico da região de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de material biológico foram realizadas no estuário da Baía de Guanabara (22°40' e 22°59'S; 43°17' e 43°02'W), localizada no

estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, e inserida na área de ocupação da População I de *M. furnieri* (VAZZOLER, 1971). Trata-se de um ecossistema historicamente impactado e eutrofizado devido às diversas atividades antrópicas (RIBEIRO e KJERFVE, 2002), mas que desempenha um papel complexo e dinâmico como zona de alimentação e reprodução de peixes (RODRIGUES *et al.*, 2007; SILVA JUNIOR *et al.*, 2013). O estuário apresenta maré semi-diurna e a região é de clima tropical úmido. É possível observar um gradiente das condições hidrológicas das áreas mais internas (alto estuário) em direção ao baixo estuário, provocado não somente por variações naturais de maré e chuva, mas também pelo despejo de esgoto doméstico e industrial (VALENTIN *et al.*, 1999; RIBEIRO e KJERFVE, 2002). A qualidade da água é pior próxima aos pontos de descarga de efluentes nas porções oeste e noroeste da Baía de Guanabara, onde a sua

renovação também é reduzida. A melhora da qualidade é observada principalmente nas áreas próximas à boca da baía, devido à influência das águas oceânicas que entram no estuário pelo canal central, que se estende por até 20 km (RIBEIRO e KJERFVE, 2002). Esse canal, de hidrodinamismo intenso, apresenta a maior profundidade da Baía de Guanabara, com 30 m, enquanto a média do estuário é bem menor, com cerca de 6,0 m (KJERFVE *et al.*, 1997).

As coletas foram realizadas em sete pontos distribuídos ao longo do gradiente estuarino, sendo: 1 e 2 (alto estuário); 3 e 4 (médio estuário); 5, 6 e 7 (baixo estuário) (Figura 1). Por estar sob influência das águas oceânicas que penetram em forma de uma cunha salina, o ponto 5 foi classificado como pertencente ao baixo estuário. Essa divisão foi realizada levando-se em consideração os perfis abióticos de cada área (RIBEIRO e KJERFVE, 2002).

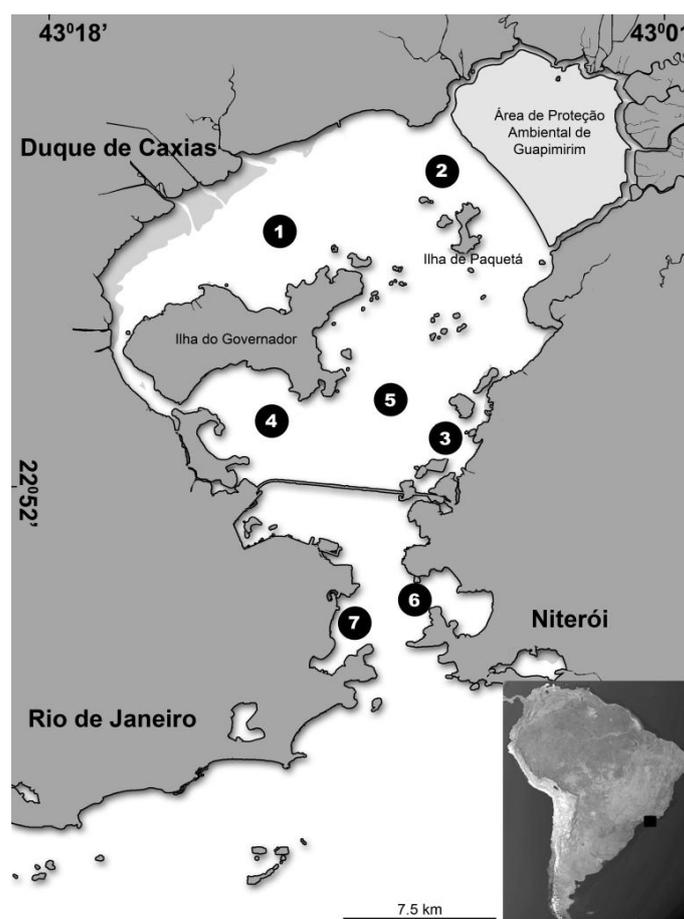


Figura 1. Localização dos pontos de coleta (1-7) de *Micropogonias furnieri*, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (imagem modificada de SILVA JUNIOR *et al.*, 2013).

Uma embarcação, de arrasto de portas, representante da frota comercial local para a captura de camarão, foi utilizada para realizar os arrastos de fundo quinzenais, no período de julho de 2005 a junho de 2007, totalizando 336 arrastos com duração média de 30 minutos e velocidade média de 1,5 nó. A rede utilizada media 14 m de tralha inferior, com malha de 18 mm, entre nós adjacentes, no sacador. O material biológico foi coletado com autorização do IBAMA (nº 055, de 12/05/2005), acondicionado em gelo e posteriormente levado ao laboratório, onde os exemplares capturados foram identificados, segundo MENEZES e FIGUEIREDO (1980), mensurados (comprimento total, CT - cm) e pesados (peso total, PT - g).

A variação mensal da abundância relativa de *M. furnieri* foi verificada a partir dos dados de captura por unidade de esforço (CPUE), em número de indivíduos e em peso total, por hora de arrasto. Para analisar a estrutura de tamanho da espécie, ao longo do tempo e no espaço, foram gerados histogramas mensais e por ponto de coleta, com classes de comprimento em intervalos de 0,5 cm. Os peixes foram separados em recrutas (<7,0 cm CT), juvenis (7,0-15,0 cm CT) e subadultos (>15,0 cm CT) utilizando a classificação de COSTA e ARAÚJO (2003a). A faixa de indivíduos subadultos (>15 cm) corresponde aos maiores indivíduos no estuário e o valor do comprimento de primeira maturação indica a probabilidade de 50% dos indivíduos serem adultos, por isso optou-se por trabalhar com as classes juvenis e subadultos, em detrimento de uma única que incluísse os indivíduos das duas classes. Os indivíduos foram ainda considerados adultos quando atingiram o comprimento de 27,5 cm, considerado o L_{50} para a espécie na População I (VAZZOLER, 1991), porém não foram classificados em um grupo separado, uma vez que ocorreram apenas quatro exemplares acima desse tamanho. As análises foram divididas em Ano 1 e Ano 2, com cada ano compreendendo os meses de julho a junho. Para cada ano os dados foram analisados mensalmente ou agrupados sazonalmente, quando necessário: Inverno (julho - setembro), Primavera (outubro -

dezembro), Verão (janeiro - março) e Outono (abril - junho) (segundo COSTA e ARAÚJO, 2003a; ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009).

O teste de Kruskal-Wallis foi empregado para testar a hipótese de que os distintos pontos de coleta eram ocupados por grupos de comprimento (idade) igual, o que poderia indicar inexistência de separação espacial entre os diferentes estratos populacionais da espécie. A homogeneidade das variâncias foi verificada por meio do teste de Hartley ($\alpha = 0,05$) e a normalidade da distribuição, pelo teste W de Shapiro-Wilk ($\alpha = 0,05$). O teste não paramétrico foi escolhido devido à heterocedasticidade e à distribuição não normal dos dados (ZAR, 1999). Quando houve diferença significativa no teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), empregou-se o teste de pós-comparações de Nemenyi-Dunn ($\alpha = 0,05$). Para essas análises, foi utilizado o software STATISTICA 7.0 (CFOP nº 6949).

RESULTADOS

Foram coletados 8.404 indivíduos de *M. furnieri*, ao longo dos dois anos de estudo, correspondendo a um peso total de 122.100 g. A corvina capturada na Baía de Guanabara variou em comprimento de 2,3 a 53,0 cm (mediana = 10,6; média = $10,7 \pm 3,1$ cm) e em peso de 0,1 a 1.537,6 g (mediana = 10,4; média = $14,5 \pm 22,2$ g), sendo a captura composta principalmente por juvenis, que contribuíram com 80,5% do total. A corvina esteve presente em todos os meses de coleta e em todos os pontos ao longo dos dois anos de estudo. Os dados obtidos para cada ano, separadamente, podem ser visualizados na Tabela 1.

Ano 1 (julho/2005 a junho/2006)

Durante o primeiro ano, foram verificadas diferenças significativas para as séries de dados de CT dos espécimes entre os locais de coleta (Kruskal-Wallis: $H = 353,42$ e $p = 0,000$). Os pontos considerados semelhantes em relação ao comprimento foram: 1 e 4; 2 e 3; 2 e 5; 6 e 7 ($p > 0,05$), sendo as maiores medianas localizadas no baixo estuário (6 e 7), e as menores em 1 e 4

(Figura 2). Recrutas estiveram presentes em quase toda a extensão do estuário, com exceção do ponto 6, porém as maiores frequências foram observadas no canal central (ponto 5) e no alto estuário (ponto 1) (Figura 3). No primeiro ano, 83,3% dos indivíduos que ocuparam a Baía de

Guanabara eram juvenis, ocorrendo ao longo de toda a Baía, porém mais raramente no baixo estuário. Subadultos também ocuparam toda a extensão da baía, sendo capturado um único indivíduo adulto no ponto 6 durante esse período.

Tabela 1. Número de exemplares, dados biométricos e estrutura de tamanho de *Micropogonias furnieri* capturados na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, em cada período de estudo: Ano 1 (julho/2005 a junho/2006) e Ano 2 (julho/2006 a junho/2007). CT: comprimento total.

	Ano 1	Ano 2
Número de indivíduos capturados	3.114	5.290
Peso Total (g)	57.770	64.330
Amplitude de CT (cm)	2,5 - 27,8	2,3 - 53,0
Mediana de CT (cm)	11,8	9,8
Media e desvio padrão de CT (cm)	11,8 ± 3,1	12,1 ± 3,0
% recrutas (<7,0 cm CT)	4,5	10,7
% juvenis (7,0-15,0 cm CT)	83,3	83,0
% subadultos (15,0-27,5 cm CT)	12,1	6,2
% adultos (>27,5 cm CT)	<0,00 *	<0,00**

* = 0.000321% e ** = 0.000567%.

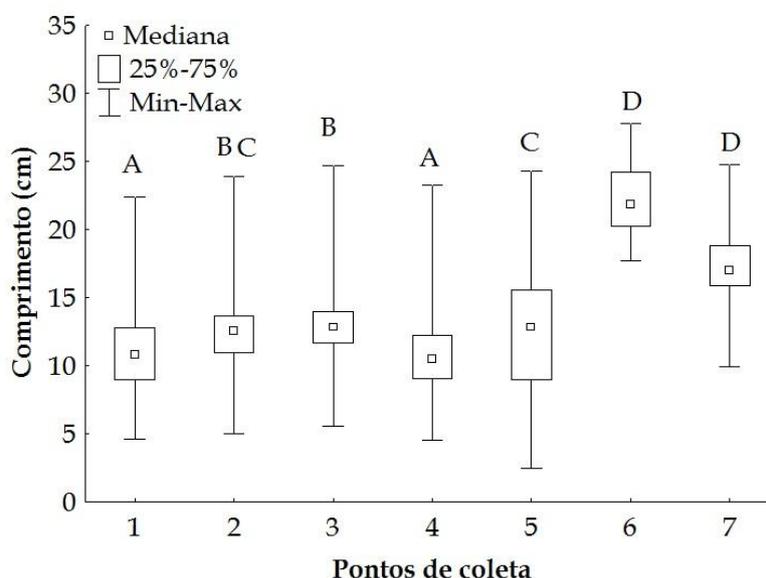


Figura 2. Distribuição dos valores da mediana do comprimento total de *Micropogonias furnieri*, capturada em cada ponto de coleta da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, durante o Ano 1 (julho/2005 a junho/2006). Letras iguais indicam as séries de dados que não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. 1 e 2 = pontos do alto estuário; 3 e 4 = pontos do médio estuário; 5, 6 e 7 = pontos do baixo estuário; 25%-75% indicam os valores para o primeiro e terceiro quartis e Min-Max indicam os valores mínimo e máximo de comprimento.

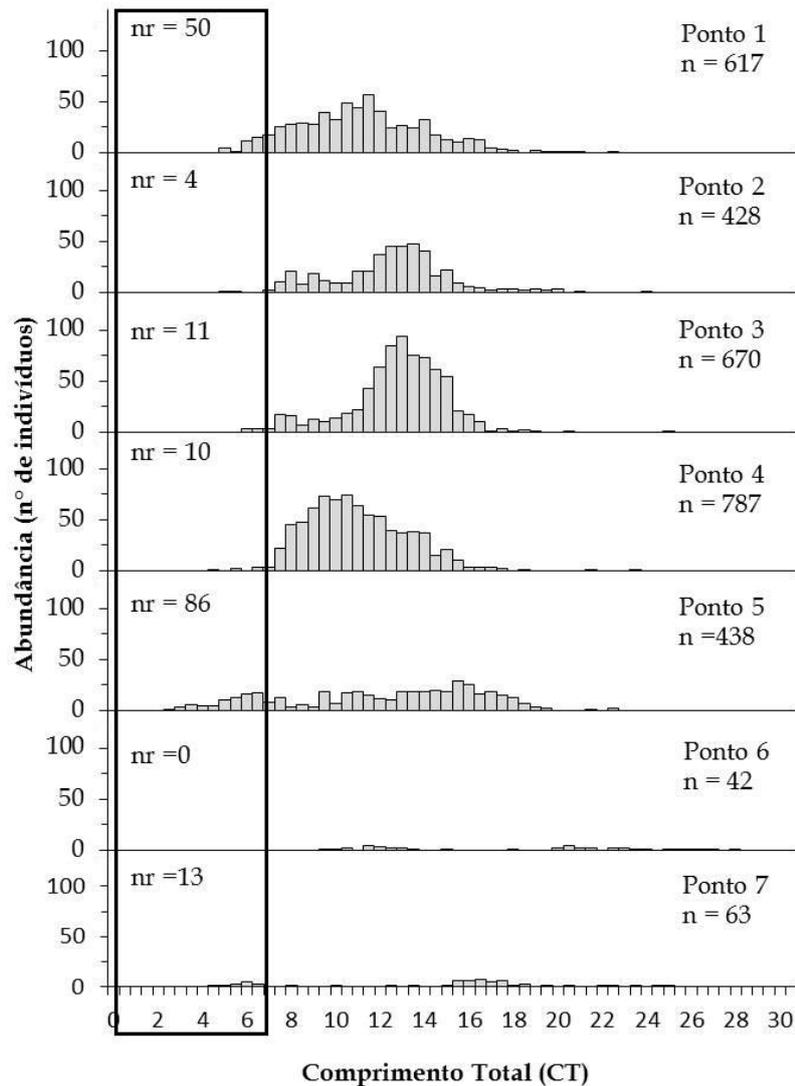


Figura 3. Histograma da distribuição espacial de comprimento de *Micropogonias furnieri* ao longo dos sete pontos de coleta da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, durante o Ano 1 (julho/2005 a junho/2006). nr = número de recrutas capturados; n = número de indivíduos capturados. O retângulo destaca as classes correspondentes aos recrutas (<7,0 cm).

Temporalmente, as maiores abundâncias relativas (CPUE) foram observadas em novembro, março e abril, enquanto as menores corresponderam a julho, setembro, maio e junho (Figura 4). Analisando a estrutura da captura nesses meses, verificou-se que foram representados principalmente por exemplares entre 7,0 e 16,0 cm, considerados juvenis em sua maioria (Figura 5). Recrutas apareceram quase o ano inteiro, com exceção de agosto. As maiores frequências de ocorrência desse estrato populacional ocorreram em setembro e junho,

sugerindo um período de recrutamento mais intenso nesses dois meses. Porém, foi possível observar uma quantidade considerável de recrutas também nos meses de outubro, dezembro, fevereiro, abril e maio, indicando um longo período de recrutamento para a espécie (Figura 5). Juvenis e subadultos estiveram presentes na baía durante todos os meses, sendo o segundo estrato representado, principalmente, por indivíduos de 15,0 a 20,0 cm. O único indivíduo adulto foi capturado no mês de abril, medindo 27,8 cm.

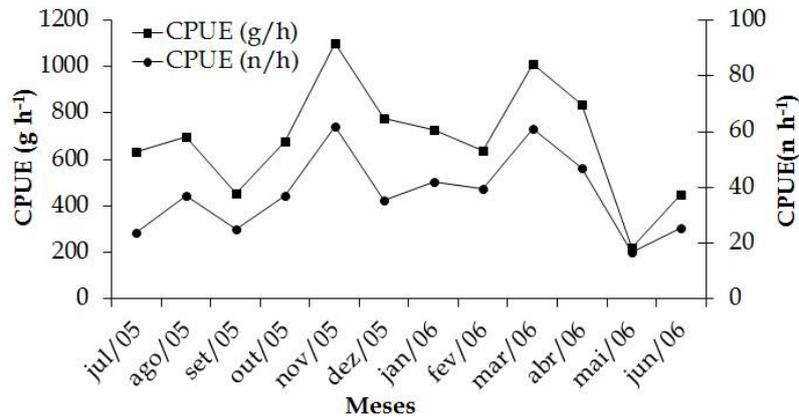


Figura 4. Variação mensal da captura por unidade de esforço (CPUE), em número de indivíduos ($n\ h^{-1}$) e em peso ($g\ h^{-1}$), de *Micropogonias furnieri*, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, no Ano 1.

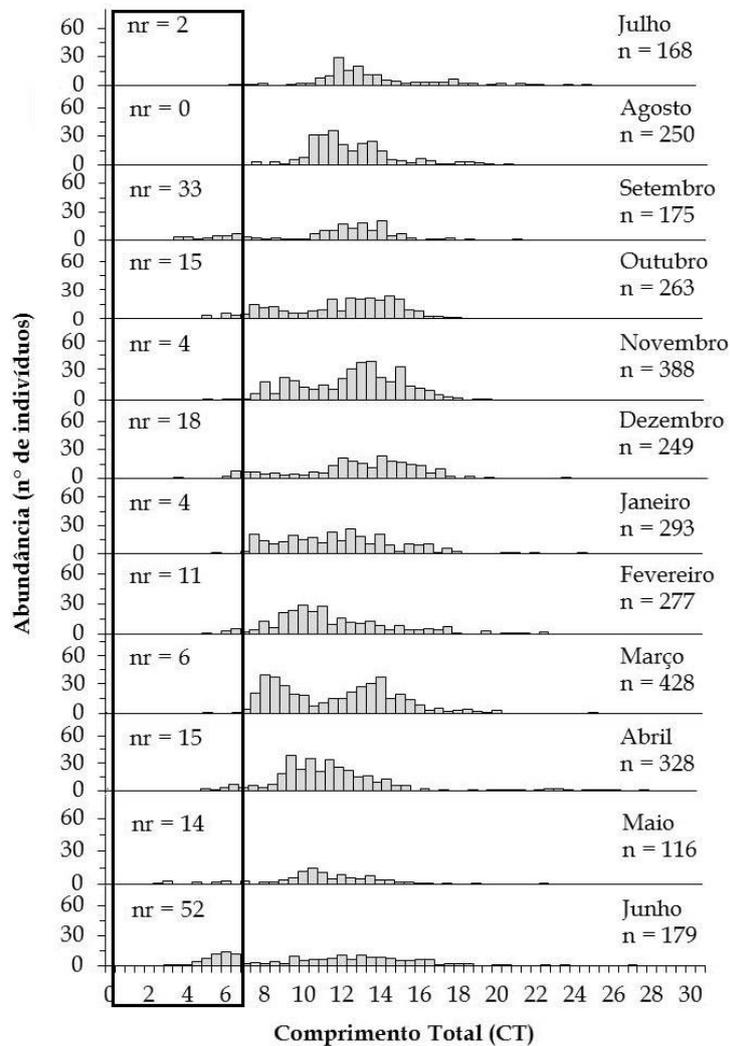


Figura 5. Histograma da distribuição temporal de *Micropogonias furnieri* na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, para os meses de estudo durante o Ano 1. nr = número de recrutas capturados; n = número de indivíduos capturados. O retângulo destaca as classes correspondentes aos recrutas (<7,0 cm).

Ano 2 (julho/2006 a junho/2007)

Para o segundo ano também foi observado diferenças estatisticamente significativas quanto ao tamanho dos indivíduos entre os locais de coleta (Kruskal-Wallis: $H = 717,92$ e $p = 0,000$). Nesse período, os pontos considerados semelhantes foram 1, 2 e 5, do alto e baixo estuário ($p > 0,05$). O maior valor de mediana para o comprimento foi verificado no ponto 6 enquanto o menor foi calculado para o 7, ambos no baixo estuário (Figura 6). Recrutas apresentaram

maiores frequências no baixo (5 e 7) e no alto estuário (1 e 2) (Figura 6). Assim como no Ano 1, ao longo do Ano 2, o estrato populacional melhor representado foi o de juvenis, correspondendo a 83,0% dos indivíduos coletados. Esse estrato populacional foi encontrado em toda baía, mas foi praticamente ausente no ponto 6 (Figura 7). Subadultos frequentaram todo o estuário e indivíduos acima de 27,5 cm estiveram presentes somente no baixo estuário (5, 6 e 7) (Figura 7).

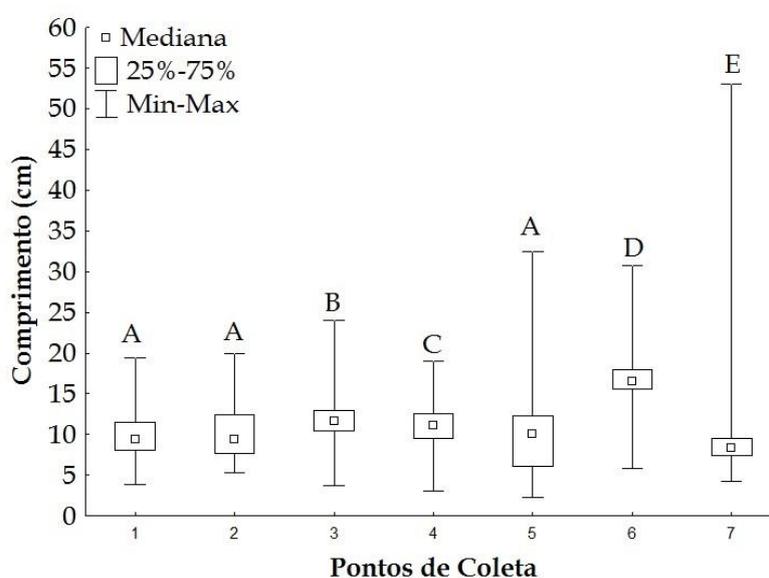


Figura 6. Distribuição dos valores da mediana de comprimento total de *Micropogonias furnieri* capturada em cada ponto de coleta, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, durante o Ano 2 (julho/2006 a junho/2007). 1 e 2 = pontos do alto estuário; 3 e 4 = pontos do médio estuário; 5, 6 e 7 = pontos do baixo estuário; 25%-75% indicam os valores para o primeiro e terceiro quartis e Min-Max indicam os valores mínimo e máximo de comprimento.

Durante esse ano as maiores abundâncias relativas (CPUE) ocorreram em setembro e junho, enquanto as menores foram observadas em agosto, outubro e fevereiro (Figura 8). É possível observar que, assim como no ano anterior, os picos de abundância corresponderam principalmente a indivíduos juvenis, com tamanho entre 7,0 e 16,0 cm, sendo que para o mês de junho houve também grande contribuição de recrutas (Figura 9). Os recrutas foram representados ao longo de todo o Ano 2, mas as maiores frequências de ocorrência estiveram presentes em julho, novembro, dezembro e junho, sendo esses os

principais meses de recrutamento (Figura 9). Assim como no ano anterior, os resultados demonstraram um longo período de recrutamento para a espécie, havendo, porém, uma intensidade maior do evento no segundo ano de estudo. Durante todos os meses desse ano os juvenis foram o estrato populacional de maior abundância (Figura 9). Subadultos também estiveram presentes ao longo de todo o ano, com a maioria dos indivíduos com comprimento entre 15,0 e 20,0 cm. Os maiores indivíduos foram capturados em setembro, janeiro e abril, com respectivamente 53,0 cm, 32,5 cm e 30,8 cm (Figura 9).

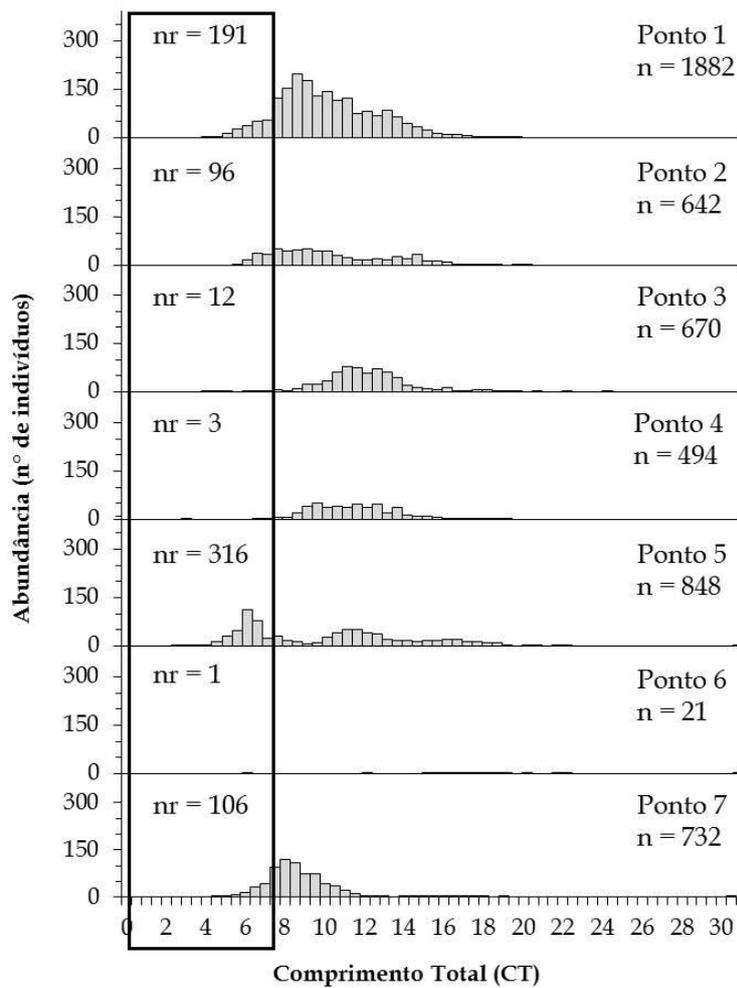


Figura 7. Histograma da distribuição espacial de *Micropogonias furnieri* ao longo dos sete pontos da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, durante Ano 2 (julho/2006 a junho/2007). nr = número de recrutas capturados; n = número de indivíduos capturados. O retângulo destaca as classes correspondentes aos recrutas (<7,0 cm).

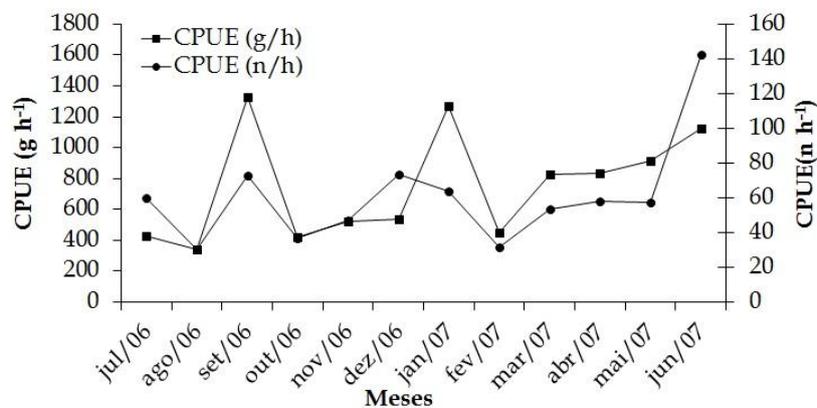


Figura 8. Variação mensal da captura por unidade de esforço (CPUE), em número de indivíduos (n h⁻¹) e em peso (g h⁻¹), de *Micropogonias furnieri*, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, no Ano 2.

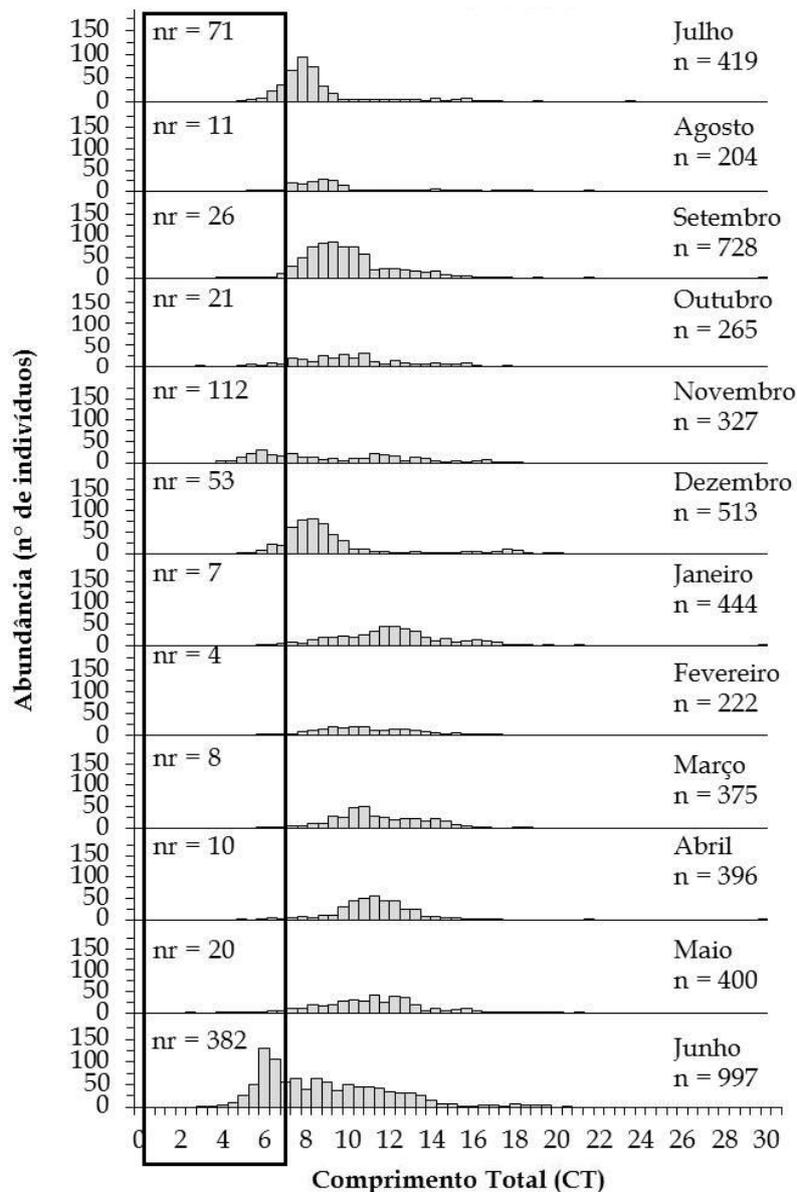


Figura 9. Histograma da distribuição temporal de *Micropogonias furnieri* ao longo dos meses de estudo, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, durante o Ano 2. nr = número de recrutados capturados; n = número de indivíduos capturados. O retângulo destaca as classes correspondentes aos recrutados (<7,0 cm).

DISCUSSÃO

A grande representatividade de recrutados e juvenis da corvina na Baía de Guanabara demonstra a importância desse estuário para os primeiros estágios de vida da espécie. A turbidez da água, a elevada disponibilidade de matéria orgânica e as áreas rasas transformam os estuários em berçários naturais, onde os recrutados e juvenis podem crescer em segurança (BLABER, 2000; MCLUSKY e ELLIOTT, 2004; VILAR *et al.*, 2011).

Estudos realizados com *M. furnieri* indicam uma tendência dos recrutados em ocupar águas rasas, enquanto juvenis/subadultos seriam encontrados nas regiões mais profundas do estuário. Adultos frequentariam regiões ainda mais profundas, fora do ecossistema estuarino e próximas à plataforma continental (VAZZOLER, 1991; ROBERT e CHAVES, 2001; COSTA e ARAÚJO, 2002; 2003a; JAUREGUIZAR *et al.*, 2008, COSTA *et al.*, 2013). Dessa maneira, a presença de recrutados no alto

estuário (pontos 1 e 2) já seria esperada, por se tratar de uma região protegida, rasa e com alta turbidez devido ao aporte de matéria orgânica proveniente da drenagem continental (VALENTIN *et al.*, 1999). Os altos valores de nutrientes proporcionariam, ainda, um aumento na quantidade de alimento sucessivamente em diferentes níveis tróficos, tornando o alto estuário um local com condições favoráveis para o crescimento desse estrato populacional (COSTA e ARAÚJO, 2002, 2003b; ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009). O hábito alimentar generalista/opportunista da corvina permite que a espécie tenha vantagens com a elevada produtividade local (COSTA e ARAÚJO, 2002; 2003b; FIGUEIREDO e VIEIRA, 2005; MENDONZA-CARRANZA e VIEIRA, 2008; ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009). No alto estuário ainda estão presentes os manguezais remanescentes da Baía de Guanabara; estes fornecem abrigo e alimentação para juvenis, contribuindo também para a permanência desse estrato populacional no alto estuário e funcionando como área de criadouro natural para *M. furnieri* (HOSTIM-SILVA *et al.*, 1992; CHAGAS *et al.*, 2006).

A presença expressiva de recrutas na enseada de Botafogo (ponto 7) durante o Ano 2 diverge do encontrado na literatura, que indica o baixo estuário como área não preferencial desse estrato populacional (ROBERT e CHAVES, 2001; COSTA E ARAÚJO, 2002; 2003a). Entretanto, essa distribuição pode estar relacionada à fisiografia diferenciada do local (área rasa e abrigada em forma de enseada), que faz com que essa região na entrada da baía se assemelhe às condições tradicionalmente encontradas no alto estuário, uma vez que as características físicas são tão relevantes quanto às características hidrológicas no processo de ocupação espacial das espécies no estuário (VILAR *et al.*, 2013). Esse comportamento não foi encontrado para os estuários brasileiros da Baía de Guaratuba, litoral do Paraná (ROBERT e CHAVES, 2001) e da Baía de Sepetiba, no Rio de Janeiro (COSTA e ARAÚJO, 2002; 2003a). No primeiro caso, a ausência desse comportamento se deve provavelmente à falta de enseadas na entrada da baía, enquanto que no segundo, pode estar relacionada à falta de coletas na pequena enseada que existe no baixo estuário. Já na Lagoa dos Patos, litoral do Rio Grande do Sul, recrutas

de *M. furnieri* também são capturados no baixo estuário e a grande concentração de larvas e juvenis nessa porção da lagoa também indica essa parte do estuário como um local favorável ao recrutamento da espécie (VIEIRA *et al.*, 1996; GARCIA e VIEIRA, 1997; VIANNA e D'INCAO, 2006; BRUNO e MUELBERT, 2009). Assim como na Baía de Guanabara, o baixo estuário da Lagoa dos Patos apresenta zonas abrigadas e rasas, com profundidade menor que 1,5 metros, condições ideais à permanência de recrutas (GARCIA e VIEIRA, 1997; VIEIRA *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 2013). Além das características físicas, a enseada de Botafogo sofre com poluição orgânica proveniente da cidade do Rio de Janeiro, recebendo constantemente efluentes domésticos, o que contribui para o aumento da turbidez da água e da eutrofização (VALENTIN *et al.*, 1999). A área apresenta grande disponibilidade de recursos alimentares, correspondendo à região da baía com maior diversidade e abundância de fauna bentônica, alimento potencial para a corvina (VAN DER VEN *et al.*, 2006; SANTI e TAVARES, 2009; NEVES *et al.*, 2013).

Segundo a literatura, recrutas e juvenis da corvina costumam se deslocar para regiões marginais ou com profundidades de até dois metros dentro do estuário (GIANNINI e PAIVA-FILHO, 1990; VAZZOLER, 1991; ROBERT e CHAVES, 2001; COSTA e ARAÚJO, 2002; 2003a; OLIVEIRA e BEMVENUTI, 2006). Ainda assim, foram obtidas densidades elevadas de recrutas no canal central (ponto 5), local com hidrodinamismo intenso e profundidade média de 30 metros. Essa região funciona como corredor de entrada das águas oceânicas durante a maré enchente, e se estende por até 20 km em direção ao alto estuário (RIBEIRO e KJERFVE, 2002), servindo como rota para o transporte passivo de ovos e larvas de corvina (CASTRO *et al.*, 2005). A elevada densidade de recrutas no canal central seria um indício de que esses organismos, que ainda apresentam baixa capacidade natatória, também utilizam o movimento de entrada das águas oceânicas pelo canal como facilitador para o deslocamento entre o baixo e o alto estuário, ou para a entrada na baía, uma vez que o recrutamento de *M. furnieri* pode ocorrer fora do sistema estuarino (GODEFROID *et al.*, 2001). No estuário da Lagoa dos Patos, assim como na Baía

de Guanabara, um canal serve de entrada para a cunha salina e apresenta profundidade bem superior (18 m) à média do restante da lagoa (5 m). Nesse ponto, ovos, larvas e juvenis também são encontrados em abundância sendo transportados pela entrada de águas oceânicas para o interior da lagoa (MUELBERT e WEISS 1991; VIEIRA *et al.*, 1998).

A corvina na Baía de Guanabara é representada principalmente por juvenis, como também observado por ANDRADE-TUBINO *et al.* (2009), o que evidencia o uso deste estuário como área de crescimento da espécie. Esse estrato populacional esteve presente em maior abundância no alto e médio estuário, além da enseada de Botafogo, no segundo ano de estudo, porém estiveram presentes em toda a extensão da área de estudo, como também ocorre em outros estuários (VIEIRA e MUSICK, 1994; COSTA e ARAÚJO, 2003a; COSTA *et al.*, 2013). Essas regiões, tradicionalmente conhecidas como áreas de berçário e crescimento de peixes e invertebrados marinhos, são citadas como zonas de grande abundância de juvenis de ceniídeos, oferecendo abrigo contra predadores e grande disponibilidade de alimento, condições ideais para o desenvolvimento desses organismos (SEELIGER e KJERFVE, 1994; GARCIA e VIEIRA, 1997; BLABER, 2000; MCLUSKY e ELLIOTT, 2004; LONGHURST e PAULY, 2007; VASCONCELLOS *et al.*, 2010; SILVA-JUNIOR *et al.*, 2013). ANDRADE-TUBINO *et al.* (2009) observaram altos valores de higidez para a espécie na Baía de Guanabara, apesar de registros de poluentes em seus tecidos (KEHRIG *et al.*, 2001), o que indica condições favoráveis do estuário ao crescimento da espécie, além de uma grande capacidade de adaptação dos juvenis da corvina à condição impactada da baía (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009). A grande plasticidade de respostas frente às variadas condições ambientais é uma característica notável de *M. furnieri*, que permite a sua distribuição por uma ampla diversidade de habitats e promove a diferenciação entre populações da espécie, assim como pode ocorrer com as espécies tolerantes às variáveis físico-químicas do estuário (VAZZOLER, 1991; ARAÚJO *et al.*, 1998; RODRIGUES *et al.*, 2007; D'ANATRO e LESSA, 2011; ELLIOTT e WHITFIELD, 2011; D'ANATRO *et al.*, 2013).

Dentro do estuário, essa capacidade permite a ocupação de áreas mais eutrofizadas e pouco favoráveis a espécies menos tolerantes, como a região no fundo da baía próxima à Duque de Caxias (ponto 1), o que minimiza a competição interespecífica e traz vantagens para recrutas e juvenis da corvina (COSTA e ARAÚJO, 2003b; AZEVEDO *et al.*, 2006; 2007), como já observado para o bagre, *Genidens genidens*, na região (SILVA-JUNIOR *et al.*, 2013).

Apesar dos subadultos se distribuírem amplamente pelo estuário e serem capazes de permanecer nesse ecossistema por longos períodos (VIEIRA *et al.*, 1998), indivíduos com tamanho superior a 20,0 cm foram observados principalmente nos pontos localizados na entrada da baía. Esse padrão indica um movimento de saída do estuário pelos indivíduos maiores, que posteriormente ocupariam regiões na plataforma continental (VAZZOLER, 1991). O mesmo padrão de distribuição também foi encontrado por RODRIGUES *et al.* (2007) na Baía de Guanabara e sugere a migração dos indivíduos adultos para o oceano, onde procuram águas com profundidades superiores a 30 m para desovar, permanecendo em mar aberto e retornando ocasionalmente ao sistema estuarino (ROBERT e CHAVES, 2001). A captura de exemplares adultos com tamanho muito superior à média encontrada para os indivíduos da Baía de Guanabara (quatro indivíduos adultos) demonstra que esse retorno, de fato, ocorre, podendo estar associado à procura de alimento por esses indivíduos, como citado para *M. furnieri* na Lagoa dos Patos, litoral do Rio Grande do Sul (VIEIRA *et al.*, 1998).

Na Baía de Guanabara, observou-se a presença de recrutas ao longo de todo o ano, sugerindo que *M. furnieri* apresente um longo período de desova, condizente com o padrão de desova parcelada mencionado por outros autores (VAZZOLER, 1971; ISAAC-NAHUM e VAZZOLER, 1983; 1987; MUELBERT e WEISS 1991; BRUNO e MUELBERT, 2009). Ainda assim, foi possível identificar um pico principal de recrutas no final do Outono e picos secundários no Inverno e na Primavera, dos dois anos de estudo. A presença de recrutas em grande abundância durante os meses do Outono na Baía de Guanabara havia sido observada anteriormente (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2009) e

os períodos de recrutamento descritos no presente estudo coincidem com aqueles mencionados para outros estuários brasileiros utilizados pelo estoque populacional I da corvina, como a Baía de Sepetiba (COSTA e ARAÚJO, 2002; 2003a), a Baía de Santos (GIANNINI e PAIVA-FILHO, 1990) e a Baía de Guaratuba (ROBERT e CHAVES, 2001). Os períodos de desova para a população sudeste de *M. furnieri* se sobrepõem aos períodos de recrutamento nos estuários da região, uma vez que a espécie permanece pouco tempo no plâncton (ISAAC-NAHUM e VAZZOLER, 1983, 1987; ISSAC, 1988).

Segundo MUELBERT e WEISS (1991) e BRUNO e MUELBERT (2009), a desova de *M. furnieri* ocorre nos períodos mais quentes do ano, enquanto a entrada de ovos e larvas no estuário está associada a maior penetração da cunha salina e, portanto, aos períodos de menor precipitação e menor vazão da bacia hidrográfica. Analisando os dados de precipitação disponíveis para o período de estudo (2005-2007) na região da Baía de Guanabara (INMET, 2005-2007), observou-se que os picos de recrutamento encontrados coincidem com os períodos de menor precipitação para a região. As menores médias históricas de vazão da bacia hidrográfica local ($33 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) também ocorreram nos meses do Outono e Inverno (KJERFVE *et al.* 1997), quando foram verificados os principais picos de recrutamento da corvina no presente estudo, confirmando o padrão descrito para a Lagoa dos Patos (MUELBERT e WEISS 1991; BRUNO e MUELBERT, 2009). Uma diferença entre os dois anos de estudo também pode ser observada, com as maiores densidades de recrutas ocorrendo no ano de menor precipitação acumulada. Um maior regime de chuvas promove o aumento na vazão dos rios e um movimento de corrente para fora do estuário, o que dificulta a entrada de ovos, larvas e recrutas. Além disso, uma taxa elevada de precipitação também provoca queda nos valores de salinidade e temperatura, que são fatores positivamente relacionados com a abundância de ovos e larvas, interferindo diretamente na intensidade do recrutamento (BRUNO e MUELBERT, 2009; VILAR *et al.*, 2013). Na Lagoa dos Patos, apesar de ovos e larvas de corvina serem encontrados durante todo o ano, a sazonalidade do recrutamento é bem mais

marcada do que em áreas tropicais, como a Baía de Guanabara. Esse padrão está relacionado à maior estabilidade das condições ambientais nos trópicos, onde as mudanças sazonais dos fatores abióticos são menos bruscas e as variações sazonais na composição e abundância dos organismos planctônicos, que servem de alimento para as larvas de peixes, são pouco marcantes (AZEVEDO *et al.*, 2007; ACUÑA PLAVAN *et al.*, 2010; VASCONCELLOS *et al.*, 2010).

Juvenis de *M. furnieri* foram encontrados na área de estudo durante todo o ano, sendo sua abundância variável de acordo com a intensidade do recrutamento. A presença de subadultos também é comum ao longo de todo o ano, principalmente em tamanhos entre 15,0 e 20,0 cm, tendo sido capturados poucos indivíduos acima desse comprimento. VAZZOLER (1991) menciona que a corvina deixa o estuário apenas após atingir a maturidade, o que acontece quando o indivíduo apresenta 27,5 cm de CT. MOZO *et al.* (2006) observou que *M. furnieri*, em um estuário tropical (Colômbia), apresentou redução no valor de L_{50} devido à pressão pesqueira exercida sobre a espécie. Já COSTA e ARAÚJO (2003a) sugeriram que o tamanho reduzido da corvina na Baía de Sepetiba (atingindo um máximo também em torno de 20,0 cm) pudesse estar relacionado à elevada poluição local e constante variação de salinidade. Nesse caso, a energia que seria destinada para o crescimento estaria sendo realocada para suportar as condições ambientais extremas. Ambas hipóteses podem ser aplicadas à corvina da Baía de Guanabara, uma vez que a espécie é um recurso intensamente explorado pela atividade pesqueira na região, tanto como espécie-alvo quanto como captura acessória (JABLONSKI *et al.*, 2006), e que concentrações elevadas de poluentes em tecido muscular e hepático foram descritas tanto para *M. furnieri* quanto para outros organismos da área de estudo, demonstrando o alto grau de impacto antrópico da região (KEHRIG *et al.*, 2001; ROSENFELDER *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2013). Análises detalhadas dos estágios de maturação de *M. furnieri* na área de estudo poderiam esclarecer o processo de maturação e o padrão de migração da espécie para fora do estuário da Baía de Guanabara. A confirmação da redução do L_{50} provocado por uma pressão pesqueira ou de contaminação deve

servir como incentivo para a realização de estudos que promovam a preservação local da espécie.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos indicam que a corvina da Baía de Guanabara segue um padrão de distribuição temporal semelhante ao de outros estuários do sudeste do Brasil, com presença constante de recrutas, juvenis e subadultos, e com longo período de recrutamento, apresentando pico principal no final do Outono e picos secundários no Inverno e Primavera. A principal diferença em relação a outros estudos foi a presença de recrutas e juvenis em grande abundância em pontos do baixo estuário, sugerindo que a fisiografia desse ecossistema tenha um papel mais relevante do que o gradiente estuarino na distribuição espacial da corvina na área de estudo. No caso da Baía de Guanabara, sugerimos a realização de estudos detalhados que investiguem a hipótese da redução do valor de L_{50} para a população local da corvina. Caso seja confirmada, uma das ações para diminuir a pressão global sobre a espécie poderia vir através do manejo pesqueiro local.

AGRADECIMENTOS

Para todas as pessoas envolvidas direta e indiretamente neste estudo, especialmente para os colegas do Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira/UFRJ, pela assistência na coleta e biometria. Ao Programa "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara", coordenado e financiado pelo CENPES-Petrobras, ao CNPq (PELD, processo 403809/2012-6) e FAPERJ (Temático, processo E-26/110.114/2013).

REFERÊNCIAS

- ACUÑA PLAVAN, A.; PASSADORE, C.; GIMENEZ, L. 2010 Fish assemblage in a temperate estuary on the Uruguayan coast: Seasonal variation and environmental influence. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(4): 299-314.
- ANDRADE-TUBINO, M.F.; RIBEIRO, A.L.R.; VIANNA, M. 2008 Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Brasiliensis*, 12(4): 640-661.
- ANDRADE-TUBINO, M.F.; FIORE-CORREIA, L.B.; VIANNA, M. 2009 Morphometrics and length structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Guanabara Bay, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Boletim do Instituto da Pesca*, 35(2): 239-246.
- ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A.C.A. 1998 Estrutura da comunidade de peixes demersais da baía de Sepetiba, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, 58(3): 417-430.
- AZEVEDO, M.C.C.; ARAÚJO, G.F.; PESSANHA, A.L.M.; SILVA, M. 2006 Co-occurrence of demersal fishes in a tropical bay in southeastern Brazil: A null model analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66: 315-322.
- AZEVEDO, M.C.C.; ARAÚJO, G.F.; CRUZ-FILHO, A.G.; PESSANHA, A.L.M.; SILVA, M.A.; GUEDES, A.P.P. 2007 Demersal fishes in tropical bay in southeastern Brazil: Partitioning the spatial, temporal and environmental components of ecologic variations. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 20: 1-13.
- BLABER, S.J.M. 2000 *Tropical Estuarine Fishes - Ecology, exploitation and conservation*. Blackwell Science, London. 372p.
- BRUNO, M.A. e MUELBERT, J.H. 2009 Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri*, no estuário da Lagoa dos Patos: registros históricos e forçantes ambientais. *Atlântica*, 31(1): 51-68.
- BRANCO, J.O. e VERANI, J.R. 2006 Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(2): 381-391.
- BERNARDES JÚNIOR, J.J.; FILHO, L.R.; BRANCO, J.O.; VERANI, J.R. 2011 Spatiotemporal variations of the ichthyofaunal structure accompanying the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea: Penaeidae), fishery in important fishery areas of the Santa Catarina shore, Brazil. *Zoologia*, 28(2): 151-164.
- CARNEIRO, M.H.; CASTRO, P.M.G.; TUTUI, S.L.S.; BASTOS, G.C.C. 2005 *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). Estoque Sudeste. In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.;

- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos REVIZEE: Score Sul*, São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.94-100.
- CASTRO, M.S.; BONECKER, A.C.T.; VALENTIN, J.L. 2005 Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(1): 121-128.
- CHAGAS, L.P.; JOYEUX, J.C.; FONSECA, F.R. 2006 Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. *Journal of the Marine Biological Association*, 86: 861-875.
- COSTA, M.D.P.; MUELBERT, J.H.; MORAES, L.E.; VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J.P. 2013 Estuarine early life stage habitat occupancy patterns of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1830) from the Patos Lagoon, Brazil. *Fisheries Research*, 160: 77-84.
- COSTA, M.R. e ARAÚJO, F.G. 2002 Distribution of *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro. *Revista de Biologia Tropical*, 50(1): 217-225.
- COSTA, M.R. e ARAÚJO, F.G. 2003a Use of a tropical bay in southeastern Brazil by juvenile and subadult *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae). *ICES Journal of Marine Science*, 60: 268-277.
- COSTA, M.R. e ARAÚJO, F.G. 2003b Length-weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1923) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(4): 685-690.
- D'ANATRO, A. e LESSA, E.P. 2011 Phenotypic and genetic variation in the white croaker *Micropogonias furnieri* Desmarest 1823 (Perciformes: Sciaenidae): testing the relative roles of genetic drift and natural selection on population divergence. *Journal of Zoology*, 285: 139-149.
- D'ANATRO, A.; NAYA, D.E.; LESSA, E.P.; DEFEO, O. 2013 Contrasting patterns of morphological variation with dietary preferences in *Micropogonias furnieri*: insights from stable-isotope and digestive-trait analyses. *Journal of Fish Biology*, 82(5): 1641-1658.
- GARCIA, A.M. e VIEIRA, J.P. 1997 Abundância e diversidade da assembleia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia maritima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). *Atlântica*, 19: 161-182.
- ELLIOTT, M. e WHITFIELD, A.K. 2011 Challenging paradigms in estuarine ecology and management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94: 306-314.
- FREIRE, K.M.F.; ARAGÃO, J.A.N.; ARAÚJO, A.R.R.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; BISPO, M.C.S.; CANZIANI, G.V.; CARNEIRO, M.H.; GONÇALVES, F.D.S.; KEUNECKE, K.A.; MENDONÇA, J.T.; MORO, P.S.; MOTTO, F.S.; OLAVO, G.; PEZZUTO, P.R.; FILHO, R.; SANTANA.; SANTOS, R.A.S.; TRINDADE-SANOTOS, I.; AIRTON, J.; VASCONCELOS, VIANNA, M.; DIVOVICH, E. 2014 *Revisiting Brazilian catch data for brazilian marine waters (1950-2010)*. Fisheries Centre, University of British Columbia. Working Paper Series. Working Paper #2014 - 23. 41p.
- FREITAS, M.O.; SPACH, H.L.; HOSTIM-SILVA, M. 2011 Variação espaço-temporal da assembleia de peixes demersais em uma área de pesca de camarão sete-barbas no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 6(1): 44-54.
- FIGUEIREDO, G.M. e VIEIRA, J.P. 2005 Diel feeding, daily food consumption and the predatory impact of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) in an estuarine environment. *Marine Ecology*, 26: 130-139.
- FIPERJ - FUNDAÇÃO INSTITUTO DA PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2013 *Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro - Anos 2011 e 2012*. 81p. Disponível em: <www.fiperj.rj.gov.br/index.php/arquivo/download/70> Acesso em: 3 mar. 2015
- GIANNINI, R. e PAIVA-FILHO, A.M. 1990 Os Scianidae (Teleostei: Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 38(1): 69-86.
- GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H.L. 2001 Occurrence of larvae and juveniles of *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Umbrina coroides* and *Micropogonias*

- furnieri* at Pontal do Sul beach, Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44(4): 411-418.
- HOSTIM-SILVA, M.; RIBEIRO, G.C.; CLEZAR, L.; LEDO, B.S. 1992 Abundância relativa e distribuição espaço-temporal de *Micropogonias furnieri* (Desmarest) e *Cynoscion leiarchus* (Cuvier) (Perciformes, Sciaenidae) no manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 9(3/4): 251-259.
- INMET. 2005-2007 Rain precipitation data of the region and years of study, Meteorology National Institute. Meteorology National Institute Data Center, RJ, BR. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>> Acesso em: 28 jun. 2014.
- ISSAC, V.J. 1988 *Synopsis of biological data on the whitemouth croaker, Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1923). FAO Fish, Synopsis, 150: 35p.
- ISAAC-NAHUM, V.J. e VAZZOLER, A.E.A.M. 1983 Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae), 1. Fator de Condição como indicador do período de desova. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 32(1): 63-69.
- ISAAC-NAHUM, V.J. e VAZZOLER, A.E.A.M. 1987 Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 2. Relação gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 35(2): 123-134.
- JABLONSKI, S.; AZEVEDO, A.F.; MOREIRA, L.H.A. 2006 Fisheries and conflicts in Guanabara bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(1): 79-91.
- JAUREGUIZAR, A.J.; MILITELLI, M.I.; GUERRERO, R. 2008 Distribution of *Micropogonias furnieri* at different maturity stages along an estuarine gradient and in relation to environmental factors. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(1): 175-181.
- KEHRIG, H.A.; COSTA, M.; MOREIRA, I.; MALM, O. 2001 Methylmercury and total mercury in estuarine organisms from Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, 8(4): 275-279.
- KJERFVE, B.; RIBEIRO, C.H.A.; DIAS, G.T.; FILIPPO, A.M.; QUARESMA, V.S. 1997 Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Continental Shelf Research*, 17(13): 1609-1643.
- LONGHURST, A. e PAULY, D. 2007 *Ecologia dos oceanos tropicais*. São Paulo: EDUSP. 419p.
- MAGRO, M.; CERGOLE, M.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2000 *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE - Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa Sudeste-Sul do Brasil: Peixes*. Ministério do Meio Ambiente, CIMP - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, São Paulo, 154p.
- MCLUSKY, D.S. e ELLIOTT, M. 2004 *The Estuarine Ecosystem. Ecology, Threats and Management*. Oxford University Press, London. 214p.
- MENDONZA-CARRANZA, M. e VIEIRA, J. 2008 Whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) feeding strategies across four southern Brazilian Estuaries. *Aquatic Ecology*, 42: 83-93.
- MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. 1980 *Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia de São Paulo. 96p.
- MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2010 *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2008-2009*. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/monitoramento-e-controle/informacoes-e-estatisticas>> Acesso em: 16 out. 2013.
- MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2012a *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010*. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/monitoramento-e-controle/informacoes-e-estatisticas>> Acesso em: 16 out. 2013.
- MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2012b *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2011*. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf> Acesso em: 16 out.2013.
- MOZO, E.C.; NARVÁEZ, J.C.N.; RACEDO, J.B. 2006 Dinámica poblacional del coroncoro *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe

- Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 35: 37-58.
- MUELBERT, J.H. e WEISS, G. 1991 Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of Patos Lagoon estuary, Brazil. In: DHBYT, R. (ed.) *Larval Fish recruitment and Research in the Americas: Proceedings of the Thirteenth Annual Fish Conference*, NOAA Tech. Rep. 95: 43-54.
- NEVES, R.A.F.; ECHEVERRIA, C.A.; PESSOA, L.A.; PAIVA, P.C.; PARANHOS, R.; VALENTIN, J.L. 2013 Factors influencing spatial patterns of molluscs in a eutrophic tropical bay. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(3): 577-589.
- OLIVEIRA, A.F. e BEMVENUTI, M.A. 2006 O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS, informações para o ensino fundamental e médio. *Cadernos de Ecologia Aquática*, 1(2): 16-29.
- PINA, J.V. e CHAVES, P.T. 2009 Incidência da pesca de arrasto camaroeiro sobre peixes em atividade reprodutiva: uma avaliação no litoral Norte de Santa Catarina, Brasil. *Atlântica*, 31(1): 99-106.
- RIBEIRO, C.H.A. e KJERFVE, B. 2002 Anthropogenic influence on the water quality in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Regional Environmental Change*, 3: 13-19.
- ROBERT, M.C. e CHAVES, P.T. 2001 Observações sobre o ciclo de vida da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Teleostei, Sciaenidae), no litoral do estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(2): 421-428.
- RODRIGUES, C.; LAVRADO, H.P.; FALCÃO, A.P.C.; SILVA, S.H.G. 2007 Distribuição da ictiofauna capturada em arrasto de fundo na Baía de Guanabara- Rio de Janeiro - Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 65(2): 199-210.
- ROSENFELDER, N.; LEHNERT, K.; KAFFARNIK, S.; TORRES, J.P.M.; VIANNA, M.; VETTER, W. 2012 Thorough analysis of polyhalogenated compounds in ray liver samples off the coast of Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, 19: 379-389.
- SANTI, L. e TAVARES, M. 2009 Polychaete assemblage of an impacted estuary, Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 57(4): 287-303.
- SEELIGER, U. e KJERFVE, B. (Ed.). 1994 *Ecological Studies: Coastal marine ecosystems of Latin America*. Berlin: Springer-Verlag. 362p.
- SILVA, A.O.A. e VIANNA, M. 2009 A produção pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. In: VIANNA, M. *Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro*, FAERJ: SEBRAE-RJ. p.47-60.
- SILVA, S.F.G.; BRÜNING, I.M.R.A.; MONTONE, R.C.; TANIGUCHI, S.; CASCAES, M.J.; DIAS, P.S.; LAVANDIER, R.C.; HAUSER-DAVIS, R.A.; MOREIRA, I. 2013 Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in mussels and two fish species from the estuary of the Guanabara Bay, southeastern Brazil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 91(3): 261-266.
- SILVA-JUNIOR, D.R.; CARVALHO, D.M.T.; VIANNA, M. 2013 The catfish *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) as a potential sentinel species in Brazilian estuarine waters. *Journal of Applied Ichthyology*, 29(6): 1297-1303.
- SOUZA, U.P.; COSTA, R.C.; MARTINS, I.A.; FRANZOSO, A. 2008 Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarão Penaeoidea (Decapoda: Dendobranchiata) no litoral norte do estado de São Paulo. *Biota Neotrópica*, 1: 83-92.
- VALENTIN, J.L.; TENENBAUM, D.R.; BONECKER, S.L.C.; BONECKER, A.C.T.; NOGUEIRA, C.R.; VILLAC, M.C. 1999 O sistema planctônico da Baía de Guanabara: Síntese do conhecimento. *Oecologia Brasiliensis*, 7: 35-59.
- VAN DER VEN, P.H.; SOARES-GOMES, A.; TAVARES, M. 2006 Taxocene of Crustacea at a highly impacted bay: Guanabara Bay, Southeastern Brazil. *Journal of Coastal Research*, 39: 1135-1139.
- VASCONCELLOS, R.M.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, J.N.S.; ARAÚJO SILVA, M. 2010 Short-term dynamics in fish assemblage structure of a sheltered sandy beach in Guanabara Bay, Southeastern Brazil. *Marine Ecology and Evolutionary Perspective*, 31: 506-519.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1971 Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) ao sul de Cabo Frio,

- Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 20: 1-70.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1991 Síntese de conhecimento sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. *Atlântica*, 13(1): 55-74.
- VAZZOLER, A.E.A.M e PHAN, V.N. 1989 Padrões eletroforéticos de proteínas gerais de cristalino de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) da costa sudeste-sul do Brasil: estudo populacional. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 37(1): 21-28.
- VAZZOLER, G. 1975 Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 33°41'S (Chuí). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 24: 85-169.
- VIANNA, M. e ALMEIDA, T. 2005 Bony fish in the Southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(4): 611-623.
- VIANNA, M. e D'INCAO, F. 2006 Evaluation of by-catch reduction devices for use in artisanal pink shrimp (*Farfantepenaeus paulensis*) fishery in Patos Lagoon, Brazil. *Fishery Research*, 81: 331-336.
- VIANNA, M.; ANDRADE-TUBINO, M.F.; KEUNECKE, K.A.; ANDRADE, A.C.; SILVA Jr., D.R.; PADUA, V. 2012 Estado atual de conhecimento sobre a Ictiofauna. In: MENICONI, M.F.G.; SILVA, T.A.; FONSECA, M.L.; LIMA, S.O.F.; LIMA, E.F.A.; LAVRADO, H.P.; FIGUEIREDO Jr., A.G. *Báia de Guanabara: Síntese do Conhecimento. Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Petrobrás, p.170-195.
- VIEIRA, J.P. e MUSICK, J.P. 1994 A fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuaries of western Atlantic. *Atlântica*, 16: 31-54.
- VIEIRA, J.P.; VASCONCELLOS, M.C.; SILVA, R.E.; FISCHER, L.G.F. 1996 A rejeição da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, 18: 123-142.
- VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J.P.; PEREIRA, L.E. 1998. Ictiofauna. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. 1998 *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Ecoscientia, Rio Grande. 326p.
- VILAR, C.C.; SPACH, H.L.; JOYEUX, J.C. 2011 Spatial and temporal changes in the fish assemblage of a subtropical estuary in Brazil: environmental effects. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91(3): 635-648.
- VILAR, C.C.; JOYEUX, J.C.; GIARRIZZO, T.; SPACH, H.L.; VIEIRA, J.P.; VASKE-JUNIOR, T. 2013 Local and regional ecological drivers of fish assemblages in Brazilian estuaries. *Marine Ecology Progress Series*, 485: 181-197.
- ZAR, J.H. 1999 *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Uppledle River. 929p.