

# A PESCA ARTESANAL DA MIRAGAIA (*Pogonias cromis*, SCIAENIDAE) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, BRASIL\*

Paulo Roberto Santos dos SANTOS<sup>1,2</sup>; Anna Carolina Miranda Cavalheiro EINHARDT<sup>2,3</sup>;  
Gonzalo VELASCO<sup>2,4</sup>

## RESUMO

O aumento na abundância de peixes não residentes da zona estuarina atrai o interesse da frota pesqueira, o que determina o período das safras de pesca na mesma época do aumento da abundância. No sul do Brasil a miragaia (*Pogonias cromis*) é um peixe estuarino-dependente, ameaçado de extinção devido à sobreexploração. No estuário da Lagoa dos Patos, a falta de dados sobre a biologia e pesca da espécie são fatores limitantes na formulação de planos de manejo. Este trabalho tem o objetivo de analisar a pesca artesanal da miragaia no estuário da Lagoa dos Patos, discutindo as variações da CPUE e as diferentes composições de juvenis e adultos desembarcados, relacionando-as com o período de aumento da abundância na região. A pesca intensa é o principal responsável pelas variações na abundância miragaia no estuário da Lagoa dos Patos, onde as altas capturas acontecem dentro e fora do período reprodutivo. A composição dos desembarques se modifica ao longo do ano, fêmeas e peixes adultos predominam na estação reprodutiva, durante o período de repouso não há diferença significativa entre machos e fêmeas, e juvenis são predominantes, a média de idade também se modifica, com maiores valores no período de desova. Conclui-se que esta pescaria pode comprometer a recuperação do estoque.

**Palavras-chave:** conservação, desembarques, espécie ameaçada, período de desova, sobrepesca

## THE ARTISANAL FISHING OF BLACK DRUM (*Pogonias cromis*, SCIAENIDAE) IN ESTUARY LAGOON OF PATOS, BRAZIL

### ABSTRACT

The increasing in the abundance of non-resident fish in the estuarine area attracts the interest of the fishing fleet, which determines the fishing seasons in the same period of increasing abundance. The black drum (*Pogonias cromis*) is an estuarine-dependent fish, (threatened with extinction due to) overexploitation in southern Brazil. In the estuary of Patos Lagoon, the scarcity of data on the biology and fishery species (hinder) the formulation of management plans. This study aims to analyze the artisanal fisheries of the black drum in the estuary of Patos Lagoon, by analyzing CPUE changes and the different compositions of juveniles, adults, males and females landed, relating them to the period of abundance increasing in the region. The fishing effort is the main cause for variations in the abundance of black drum in the estuary of Patos Lagoon, where the largest catches occur inside and outside the breeding season. The composition of landings varies throughout the year, females and adult fish predominate during the reproductive season, during the rest of the year no significant difference between males and females was found, and juveniles are predominant in the landings. The mean age of fish also changed, with higher values in spawning period. We conclude that these fisheries would prevent the recovery of the stock.

**Key words:** conservation, landings, endangered species, spawning period, overfishing

---

**Artigo Científico: Recebido em 04/03/2015 – Aprovado em 02/12/2015**

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, ICB, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), CP 474, CEP 96203-900, Rio Grande, RS, Brasil. email: [prs.dossantos@gmail.com](mailto:prs.dossantos@gmail.com);

<sup>2</sup> Laboratório de Recursos Pesqueiros Artesanais, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), CP 474, CEP 96203-900, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>3</sup> [aninhamcavalheiro@hotmail.com](mailto:aninhamcavalheiro@hotmail.com),

<sup>4</sup> [gonzalo.velasco@furg.br](mailto:gonzalo.velasco@furg.br)

\*Auxílio financeiro: FAPERGS (bolsa de estudos)

## INTRODUÇÃO

Estuários são corpos de água semi-fechados que recebem águas das bacias de drenagem continental e descarregam elas no oceano. Essa mistura de águas ocasiona uma variabilidade constante da salinidade e temperatura das águas estuarinas que, por sua vez, condicionam assembleia de espécies que habitam essa região (PESSANHA e ARAÚJO, 2003; DAY *et al.*, 2012). Embora poucas espécies possam suportar essas variações, na zona estuarina existe uma grande biomassa de peixes associada à alta produtividade primária, grande aporte de presas e proteção contra grandes predadores (CHAO *et al.*, 1982; BALDÓ e DRAKE, 2002; BECKER *et al.*, 2011). Em consequência disso, a ictiofauna estuarina é dominada por densas populações de poucas espécies (WASSERMAN e STRYDOM, 2011; DAY *et al.*, 2012).

Alguns autores têm classificado a ictiofauna, quanto ao uso do habitat estuarino, em diversos grupos (CHAO *et al.*, 1982; VIEIRA *et al.*, 1998; GARCIA *et al.*, 2001; GARCIA e VIEIRA, 2001), os quais podem ser descritos da seguinte forma: 1) estuarino-residentes, composto por espécies que completam todo o ciclo de vida no estuário; (2) estuarino-dependentes, composto por espécies que obrigatoriamente usam os estuários em alguma etapa de seu ciclo de vida; (3) visitantes, composto por espécies marinhas ou límnicas que fazem uso oportunístico dos estuários em épocas favoráveis. Assim, ao longo do ano observam-se picos de abundância sazonais das espécies não residentes (VIEIRA *et al.*, 1998; GARCIA *et al.*, 2001; GARCIA e VIEIRA, 2001; IBAMA, 2012). Esses picos de abundância são aproveitados pela frota pesqueira local, que determina o período das safras de pesca na mesma época de maior agregação das espécies-alvo nessa região (CHAO *et al.*, 1985; REIS *et al.*, 1994; VIEIRA *et al.*, 1998, VASCONCELLOS *et al.*, 2005; KALIKOSKI *et al.*, 2006; VELASCO *et al.*, 2007).

No sul do Brasil, a dinâmica das águas do estuário da Lagoa dos Patos é condicionada pelos regimes de ventos e chuvas (GARCIA, 1998). Ventos do quadrante norte-nordeste prevalecem durante a primavera e o verão, influenciando o aumento da descarga de água doce e diminuição da salinidade no estuário. Nos meses de outono e inverno, os ventos predominantes do quadrante

sul-sudeste forçam a entrada de água salgada, elevando a salinidade a água (MÖLLER e FERNANDES, 2010). Essa região tem um papel fundamental no ciclo de vida de diversas espécies de peixes e crustáceos, incluindo os recursos pesqueiros mais importantes da região, o camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis*, a corvina, *Micropogonias furnieri*, os bagres *Genidens barbus*, *G. planifrons* e *G. genidens*, a tainha, *Mugil liza*, o linguado, *Paralichthys orbignyanus*, e a miragaia, *Pogonias cromis* (REIS *et al.*, 1994; VELASCO *et al.*, 2007, IBAMA, 2012; LIMA e VELASCO, 2012), atuando como área de reprodução, criação e alimentação (CHAO *et al.*, 1982; VIEIRA *et al.*, 1998; GARCIA e VIEIRA, 2001; HAIMOVICI *et al.*, 2006).

A pesca da miragaia na região teve seu ápice entre as décadas de 50 e 70, atingindo 1.450 t em 1977. Posteriormente ocorreu um declínio significativo dos desembarques. Em 1982 deixou de ser rentável passando ao nível de pesca de subsistência (REIS *et al.*, 1994, HAIMOVICI, 1997), chegando a não haver registros da espécie nos anos de 2004, 2005, 2008, 2009 e 2010 (IBAMA, 2012). Recentemente registrou-se aumento das capturas desembarcadas, cerca de 7,014 (MPA, 2013), porém apenas indivíduos de pequeno e médio porte (27,6 a 62,4 cm) são encontrados no interior do estuário (SANTOS *et al.*, 2014), resultado do supracitado colapso pesqueiro. Desta forma, uma intensa atividade pesqueira sobre a população pode levá-la a uma sobrepesca de crescimento (CUSHING 1975, PAULY 1988) e prejudicar a recuperação da espécie na região.

Também conhecido como burriquete, *P. cromis* recentemente foi adicionada à lista de espécies ameaçadas na categoria em perigo (MMA, 2014). É uma espécie estuarino-dependente e a de maior porte dentre a família Sciaenidae, podendo alcançar 150 cm de comprimento total, e 66 kg (MURPHY e TAYLOR, 1989). Distribui-se da Nova Inglaterra (Estados Unidos) até o Golfo San Matías (Argentina) (NIELAND e WILSON, 1993; LAIATA e APARICIO, 2005), sendo um predador bentônico, com preferência por gastrópodes, bivalves e decápodes (PETERS e MCMICHAEL, 1990; HAIMOVICI *et al.*, 1997; BROWN *et al.*, 2008; BLASINA *et al.*, 2010). Os juvenis possuem preferência por águas estuarinas rasas, tolerando

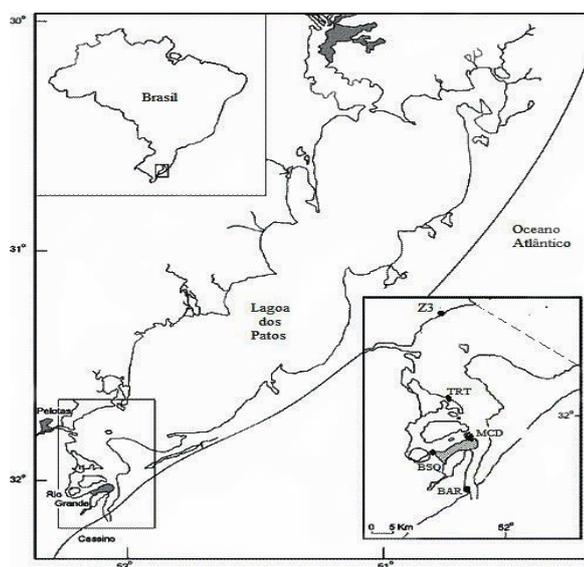
uma ampla gama de salinidades e temperaturas de água, enquanto os adultos são encontrados em águas costeiras e com menor frequência longe da costa, porém, apesar da segregação espacial ontogenética e etária, a proporção sexual se mantém tanto para ambos estratos (SIMMONS e BREUER, 1962; SILVERMAN, 1979; URTEAGA e PERROTA, 2001). Tanto no hemisfério norte (SIMMONS e BREUER, 1962; MURPHY e TAYLOR, 1989; FITZHUGH *et al.*, 1993) quanto no sul (VIEIRA *et al.*, 1998; MACHI *et al.*, 2002), têm-se documentado migrações para a zona estuarina na época de desova, ocasionando o aumento temporário na abundância da espécie. Este estudo objetiva descrever a pesca artesanal da miragaia no estuário da Lagoa dos Patos e identificar a composição dos desembarques quanto à quantidade, fase de vida (juvenil e adulta), sexo (machos e fêmeas) e idade dos peixes capturados, a fim de determinar qual porção do estoque está sendo vulnerada, e também gerar dados bases para análises ecossistêmicas posteriores. Foram testadas as seguintes hipóteses: 1) A CPUE durante o período de desova possui maiores valores quando comparada ao resto do ano; 2) O aumento da CPUE possui correlação positiva com a diminuição da salinidade e aumento da temperatura da superfície da água, vazão e o

número de viagens; 3) A proporção de jovens e adultos e a média de idades nos desembarques no período de desova são distintas da composição encontrada no restante do ano, porém, a proporção sexual se mantém.

## MATERIAL E MÉTODOS

Localizada no Estado do Rio Grande do Sul, a Lagoa dos Patos abrange uma área de 10.360 km<sup>2</sup>, interligando-se com o Oceano Atlântico por um canal delimitado pelos molhes da barra do Rio Grande. É a lagoa de tipo estrangulado de maiores dimensões no continente americano (SEELIGER *et al.*, 1998). A região estuarina estende-se por 900 km<sup>2</sup>, caracterizada por ilhas, ilhotas, canais e sacos (enseadas). A profundidade média do corpo da lagoa e no estuário é de 5 m, com enseadas de profundidades menores que 1 m, sendo a profundidade máxima de 18 m, no canal (CALLIARI, 1998).

As coletas de dados foram realizadas semanalmente, entre agosto de 2013 e julho de 2014, pelo acompanhamento de desembarques da frota artesanal em cinco comunidades distribuídas nos municípios de Rio Grande (BAR - Barra, MCD - Mercado Público, BSQ - Bosque, TRT - Torotama) e Pelotas (Z3 - Colônia Z3) (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa do estuário da Lagoa dos Patos. Z3: Colônia Z3; TRT: Torotama; BSQ: Bosque; MCD: Mercado; BAR: 4ª Seção da Barra.

No momento do desembarque foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os pescadores sobre arte de pesca utilizada, comprimento e altura da rede, tipo de pano, número de chumbos, tamanho da malha da rede (entre nós opostos), número e tamanho de anzol, comprimento da linha de pesca, presença ou ausência de embarcação, data de captura, captura total (em kg) e captura por espécie (kg), espécie(s)-alvo(s) e acompanhante(s) e local de despesca.

Em conjunto com as amostragens de desembarques, foram obtidas a salinidade e temperatura da superfície da água, com auxílio de um salinômetro e um termômetro portátil (não há diferenças entre a temperatura da água superficial e de fundo, nas áreas menos profundas da lagoa, Garcia 1998). Dados de vazão dos três principais rios do sistema Patos-Mirim (Jacuí, Taquari e Camaquã) foram adquiridos com a Agência Nacional de Águas (ANA - hidroweb.ana.gov.br). A soma das descargas mensais destes três rios corresponde a mais de 70% da vazão total na bacia de drenagem (VAZ *et al.*, 2006).

Os peixes desembarcados foram medidos (comprimento total CT em cm), pesados (peso total em g), e aleatoriamente alguns foram eviscerados para determinação do sexo e estágio de desenvolvimento (juvenil ou adulto, caso tivessem gametas em desenvolvimento ou não), segundo VAZZOLER (1996) e extração de otólitos para determinação da idade, segundo o método de luz transmitida pela contagem de marcas anuais em cortes finos, segundo URTEAGA e PERROTA (2001), onde o número de *annuli* representa a idade de cada animal, segundo o trabalho supracitado.

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi definida como a captura, em kg, por desembarque. A análise de variância unifatorial (ANOVA) foi utilizada para avaliar as variações da CPUE nas cinco comunidades amostradas. Para alcançar os pressupostos desta análise, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk* e o teste de *Bartlett* para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados, respectivamente, após transformação ( $\log_{10}(x+1)$ ). Utilizou-se a correlação de *Pearson* ( $p < 0,05$ ), para avaliar o grau de correlação entre as variações da CPUE e de três

variáveis ambientais (vazão, salinidade e temperatura da superfície da água) e uma variável operacional (número de viagens mensal).

Para avaliar a composição dos desembarques, utilizou-se o teste *t* de *Student* para verificar diferenças significativas nas médias mensais de comprimento total e idade, onde o período de desova (PD) e o período de repouso (PR) foram determinados segundo MACHI *et al.*, (2002). A proporção sexual e de estágios de desenvolvimento (juvenil ou adulto) foram determinadas pela distribuição mensal do número de machos e fêmeas e jovens e adultos, respectivamente, nos resultados foi aplicado o teste *Qui-quadrado*  $X^2$  ( $p < 0,05$ ) para verificar a existência de diferenças significativas nas proporções desembarcadas.

## RESULTADOS

Em um total de 579 viagens de pesca, 11 artes de pesca e 109 pescadores entrevistados, a miragaia esteve presente em 207 desembarques (35,75%) (Tabela 1) de seis artes diferentes, totalizando 3.674 kg capturados. O emalhe de fundo fixo (Eff) e o emalhe de cerco (Ec) foram as artes de pesca com maior número e quantidade desembarcada em todas as comunidades amostradas, responsáveis por 91,78% dos desembarques (61,83 e 29,95%, respectivamente). As outras artes de pesca tiveram capturas ocasionais (Tabela 2), e em algumas ocasiões o pescado tinha como destino o consumo próprio e os peixes não foram desembarcados nos pontos amostrados, no entanto estes dados não foram contabilizados nesse estudo.

O teste de *Shapiro-Wilk* indicou a normalidade dos dados ( $W_1=0,08574$ ,  $p_1=0,0453$ ;  $W_2= 0,858$ ,  $p_2= 0,0463$ ;  $W_3= 0,7203$ ,  $p_3=0,0013$ ;  $W_4=0,8586$ ,  $p_4= 0,0441$ ;  $W_5=0,8586$ ,  $p_5=0,0470$ ). Entretanto, o resultado do teste de *Bartlett* ( $Bartlett=1.2507$ ;  $gl=4$ ;  $p=0,8696$ ) permitiu rejeitar a hipótese de heterogeneidade, assim foi possível prosseguir com a análise de variância. Por sua vez, a análise de variância unilateral não detectou diferenças significativas nas CPUEs dos desembarques nas cinco comunidades amostradas ( $f=0,1247$ ;  $p=0,8587$ ).

**Tabela 1.** Número mensal de desembarque de miragaia em cada comunidade amostrada no estuário da Lagoa dos Patos. Z3: Colônia Z3; TRT: Torotama; BSQ: Bosque; MER: Mercado Público; BAR: 4ª Seção da Barra.

Mês	Z3	TRT	BSQ	MER	BAR	Total
Agosto	1	1	1	4	2	9
Setembro	2	2	1	6	3	14
Outubro	2	2	2	14	5	25
Novembro	1	2	1	15	7	26
Dezembro	1	2	4	10	6	23
Janeiro	1	1	1	5	3	11
Fevereiro	2	1	1	9	3	16
Março	4	1	2	12	2	21
Abril	7	2	2	8	1	20
Maio	9	2	3	8	1	23
Junho	1	1	2	4	1	9
Julho	2	2	1	4	1	10
Total	33	19	21	99	35	207

**Tabela 2.** Número mensal de desembarque de miragaia por arte de pesca no estuário da Lagoa dos Patos.

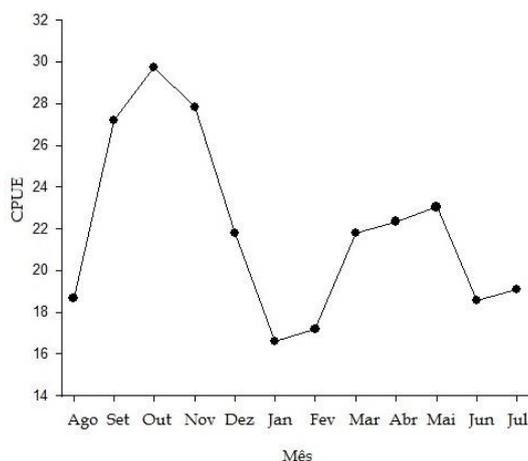
Mês	Arrasto de portas	Emalhe de cerco	Emalhe de fundo fixo	Emalhe feiticeira	Tarrafa	Linha de mão	Total
Agosto	0	0	9	0	0	0	9
Setembro	0	2	11	1	0	0	14
Outubro	0	3	20	2	0	0	25
Novembro	0	3	21	1	0	1	26
Dezembro	2	2	18	1	0	0	23
Janeiro	1	4	5	0	0	1	11
Fevereiro	0	8	6	0	1	1	16
Março	1	6	14	0	0	0	21
Abril	0	7	13	0	0	0	20
Maio	0	8	15	0	0	0	23
Junho	0	2	7	0	0	0	9
Julho	0	1	9	0	0	0	10
Total	4	46	148	5	1	3	207

**Tabela 3.** Descrição da arte de captura, da pesca artesanal de Miragaia no estuário da Lagoa dos Patos. \* Não se aplica; \*\* Diâmetro; \*\*\* Manjuba (*Lyncengraulis grossidens*); ET: Em terra; NB: No barco.

Caracteres	Arrasto de portas	Emalhe de cerco	Emalhe de fundo fixo	Emalhe feiticeira	Tarrafa	Linha de mão
Embarcação	Sim	Sim	Facultativo	Facultativo	Não	Não
Comprimento	3,2 m	125 m	33,5 m	32,5 m	4 m **	7,5 m
Altura	1,1 m	3,2 m	3,4 m	2,9 m	2,5 m	*
Malha	15 mm	50 mm	50 e 70 mm	80 e 40 mm	20 e 40 mm	*
Anzol	*	*	*	*	*	21
Chumbos	*	12/m	14 /m	14/m	15/m	1
Espécie alvo	Camarão rosa	Corvina Tainha	Corvina Linguado	Bagres Corvina	Tainha Manjuba***	Papa-terra Corvina
Despeca	ET	NB	ET ou NB	ET ou NB	ET	ET
Pontos de amostragem	Z3,BSQ, MCD, BAR	Z3, TRT, BSQ, MCD, BAR	Z3, TRT, BSQ, MCD, BAR	Z3, TRT, MCD, BAR	BSQ, MCD, BAR	TRT, MCD, BAR

A partir disso, as análises posteriores foram realizadas com os dados de CPUE agrupados. Não se objetivou comparar em profundidade as artes entre si (o que requereria a padronização dos valores de esforço pesqueiro), mas as tendências ao longo do ano nos volumes e qualidade do

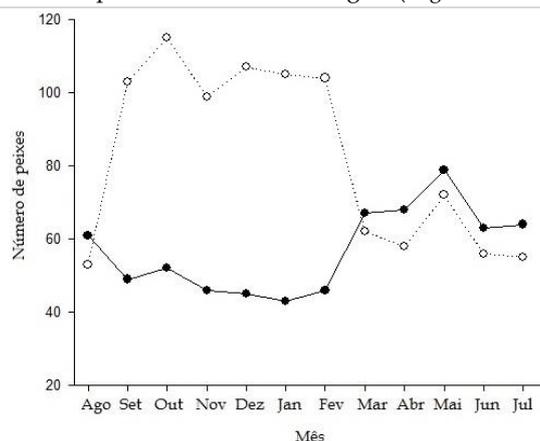
pescado (*juvenis versus adultos*). Os valores da CPUE variaram durante o período de estudo, com dois picos, um maior entre outubro e novembro e um menor entre abril e maio. Entre os meses de janeiro e fevereiro ocorreu o período de menores valores da CPUE (Figura 3).



**Figura 3.** Variação mensal da CPUE de miragaia no estuário da Lagoa dos Patos.

O maior número de peixes ocorreu no PD, nesse mesmo período, os peixes adultos foram predominantes (281 juvenis, 633 adultos), enquanto peixes juvenis predominaram no PR

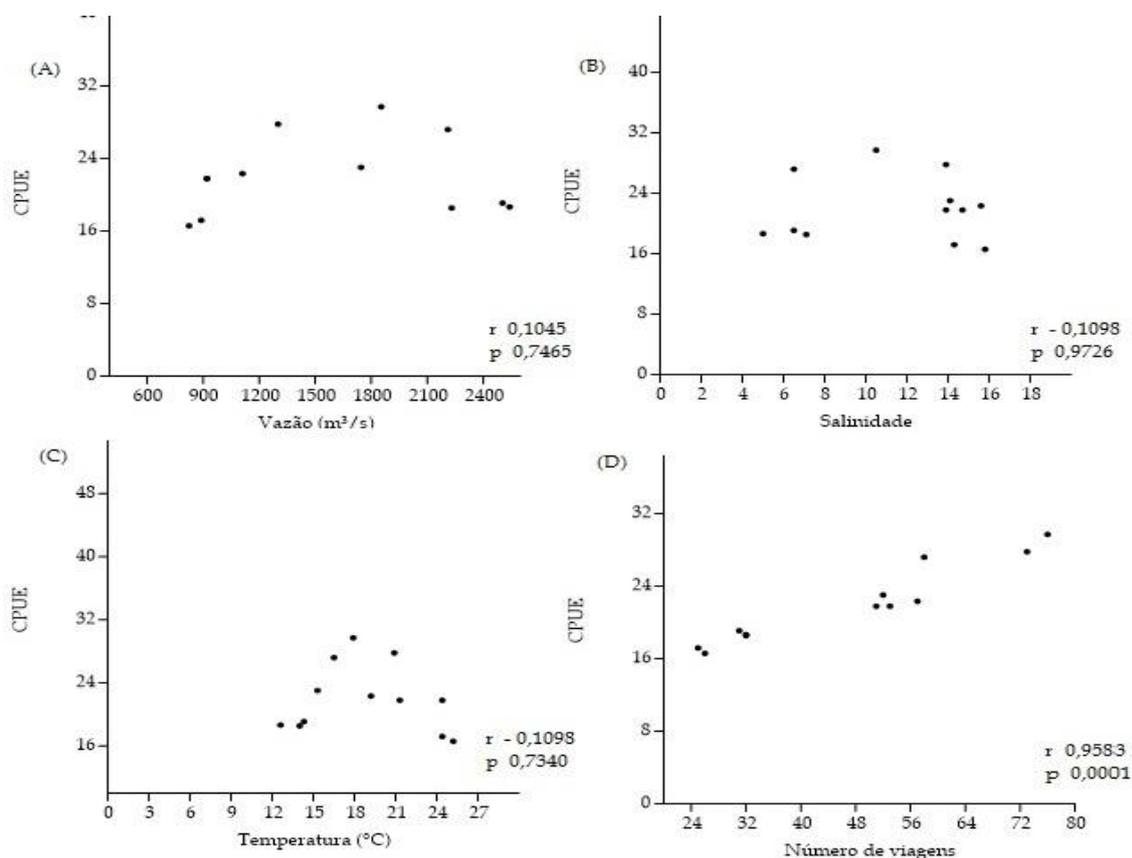
(402 juvenis, 356 adultos). O mesmo padrão foi observado discriminando as capturas mensalmente (Figura 4).



**Figura 4.** Captura em número mensal de peixe juvenil (linha contínua) e adulto (linha pontilhada).

A variação da CPUE ao longo do ano não demonstrou correlação significativa com as variáveis ambientais, no entanto houve correlação

positiva significativa com o número de viagens de pesca mensal (Figura 4).



**Figura 5.** Correlação das variações da CPUE com as variáveis ambientais (vazão (A), salinidade (B) e temperatura (C)) e a variável operacional (número mensal de viagens (D)).

Foram amostrados um total de 1.672 exemplares, sendo 697 machos (27,6 - 61,8 cm), 975 fêmeas (27,8 - 62,4 cm), sendo 683 juvenis (27,6

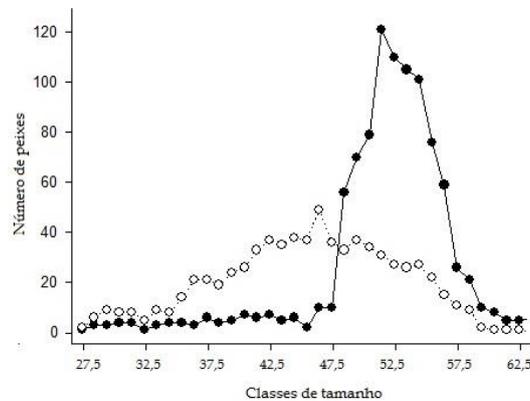
- 56,7 cm) e 989 adultos (37,8 - 62,4 cm), com idades variando entre 0 e 4 anos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição das taxas de comprimento total médio, mínimo e máximo por idade, das miragaiais capturadas no estuário da Lagoa dos Patos. N = número de peixes, CT =comprimento total.

Idade	N	CT médio	CT Mínimo	CT Máximo
0	20	32,1	27,6	37,1
1	62	39,7	28,9	45,2
2	46	45,3	35,3	54,7
3	42	52,4	42,6	60,2
4	25	56,9	51,9	62,4

O teste *t* de *Student* evidenciou diferenças significativas nas médias mensais de comprimento total ( $p = 0,0060$ ) e idade ( $p = 0,0011$ ) entre PD e PR. O número de peixes por classe de

comprimento nos mesmos períodos também foi distinto, no PD os picos ocorreram entre as classes de comprimento de 40 e 52 cm, e no PR entre 49 e 57 cm (Figura 6).



**Figura 6.** Número de peixe por classe de comprimento capturado no período de desova (linha contínua) e no período de repouso (linha pontilhada).

O teste *Qui-quadrado* revelou diferenças significativas na proporção entre machos e fêmeas, com predominância de fêmeas, considerando todos os desembarques, e também separadamente nos meses de setembro, outubro,

novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. O mesmo padrão ocorreu com a proporção de jovens e adultos, com predominância de adultos (Tabela 3).

**Tabela 4.** Proporção mensal e total de macho, fêmea, juvenil e adulto de miragaias capturadas no estuário da Lagoa dos Patos.

Período	Proporção		Proporção		
	M:F	P	J:A	P	
Janeiro	1:2,75	0,0001	1:2,44	0,0001	
Fevereiro	1:2,61	0,0001	1:2,26	0,0007	
Março	1:1,11	0,6877	1:0,92	0,4265	
Abril	1:0,74	0,1636	1:0,85	0,6906	
Maio	1:1,07	0,6831	1:0,91	0,6985	
Junho	1:0,76	0,1594	1:0,88	0,4624	
Julho	1:0,86	0,5005	1:0,85	0,4214	
Agosto	1:0,80	0,3911	1:0,86	0,5006	
Setembro	1:3,14	0,0001	1:2,10	0,0001	
Outubro	1:2,70	0,0001	1:2,21	0,0001	
Novembro	1:2,68	0,0001	1:2,15	0,0001	
Dezembro	1:2,43	0,0001	1:2,37	0,0001	
Total	1:1,39	0,0001	1:1,44	0,0001	

## DISCUSSÃO

A elevada frequência de capturas de miragaias por apenas duas modalidades deve-se às características pesqueiras da região ao longo do ano. Apesar de ter sustentado diversas pescarias em décadas anteriores, atualmente no estuário da Lagoa dos Patos há apenas três recursos pesqueiros considerados rentáveis: o camarão-rosa e a tainha, com safras bem definidas, e a corvina com capturas significativas em alguns anos (REIS *et al.*, 1994; KALIKOSKI *et al.*, 2006; LIMA e VELASCO, 2012). Sabendo que as artes de pesca voltadas ao camarão rosa apresentam baixa capturabilidade de peixes maiores que 27 cm (VIEIRA *et al.*, 1996, BENEDET e D'INCAO, 2010), a partir da amplitude dos espécimes comercializados observadas neste estudo, infere-se que a miragaia não é capturada incidentalmente nessa pescaria, mas sim nas safras da tainha (entre fevereiro e maio) e da corvina (outubro e dezembro) (*sensu* KALIKOSKI *et al.*, 2006), as quais apresentam as mesmas artes de pesca identificadas na captura de miragaias neste trabalho: emalhe de cerco e o emalhe de fundo fixo, respectivamente.

O aumento da abundância da espécie e, sobretudo, de indivíduos de maior porte no mesmo período corrobora a premissa que as miragaias têm agregação reprodutiva na região. Nesse período a população estuarina é composta de peixes juvenis que estão se desenvolvendo,

adultos em primeira maturação, e adultos imigrantes da zona marinha (SAUCIER e BALTZ, 1993; MILITIELLI *et al.*, 2013).

Alguns fatores estão intimamente ligados às variações dos valores da CPUE, a abundância e as características específicas dos petrechos de pesca estão entre os principais (ANDRADE, 1999; MAUNDER *et al.*, 2006). Análises de CPUE mais específicas e refinadas, que incorporam diversos fatores, após padronização, resultarão em inferências mais robustas (MAUNDER e PUNT, 2004). No presente estudo, ressalta-se que a CPUE utilizada representou cada arte de pesca e sempre as mesmas utilizadas neste estuário e, até o presente momento, representam o dado mais realista que se tem disponível para a espécie na região de estudo, já que as estatísticas de pesca são irregulares ou inexistentes (FREIRE e PAULY, 2015).

A maioria dos desembarques registrados foi decorrente de apenas duas artes de pesca tradicionais, assim as oscilações da CPUE podem ser explicadas primeiramente, pelo aumento da abundância de miragaia no PD, abundância também evidenciada pelo aumento no número de viagens. A correlação não significativa da CPUE com as variáveis ambientais é justificada pela captura da miragaia como espécie acompanhante nos dois períodos de safras, sendo um no PD e outro no PR. Os alvos das pescarias, como acima dito, são outras espécies.

Desta forma verificamos que o estoque de miragaias é explorado em diferentes fases da vida, podendo levar a população tanto à sobrepesca de recrutamento devido à retirada de peixes reprodutores, quanto à sobrepesca de crescimento que ocorre pela intensa captura de juvenis (PAULY, 1988; BAROT, 2004; VELASCO *et al.*, 2007), como ocorreu com o bagre-branco (*Genidens barbatus*) (REIS, 1986; VELASCO *et al.*, 2007).

A relação entre o comprimento total médio e a idade dos peixes foi semelhante ao encontrado em outros estudos com a espécie (JONES e WELLS, 1998; URTEAGA e PERROTA, 2001), no entanto foram encontrados animais de classes de tamanho consideradas juvenis por outros autores (*e.g.*, HAIMOVICI *et al.*, 2006) com desenvolvimento gonadal. Este fato pode ser um indício de redução do tamanho de primeira maturação sexual, consequência da sobrepesca sofrida pela espécie ao longo dos anos, já observado para outros recursos (BAROT *et al.*, 2004, CARDOZO e HAIMOCIVI, 2014).

A segregação espacial ontogenética e etária, observada para a espécie em outras regiões (JONES e WELLS, 1998; URTEAGA e PERROTA, 2001) poderia ser um impedimento na tentativa de analisar a hipótese 2, já que as duas artes de pesca mais representativas poderiam estar atuando apenas sobre uma das porções do estoque. No entanto, o monitoramento durante todo o período de estudo de diversas artes de pesca, com diferentes potenciais de captura, e no principal mercado de comercialização de miragaias minimiza a possibilidade de que peixes adultos não tenham sido amostrados.

Um estudo de marcação e recaptura identificou deslocamentos migratórios da espécie acima de 1.300 km (MURPHY *et al.*, 1998), corroborando o fato que as miragaias podem ocupar desde a zona marinha até a região estuarina mais distante do oceano, no período de desova, contribuindo para que a composição de tamanhos, estágios e idades dos peixes desembarcados seja distinta ao longo do ano, tal como encontrado nesse estudo.

A proporção sexual encontrada, considerando todos os meses de estudo, foi de um macho para cada 1,64 fêmeas. Esta proporção difere do esperado e dos resultados encontrados para a

espécie em outras regiões (MURPHY e TAYLOR, 1989; NIELAND e WILSON, 1993). Variações na proporção sexual podem ocorrer entre populações de uma mesma espécie, e entre diferentes períodos dentro de uma mesma população, possivelmente isso seja uma adaptação da espécie durante a colonização de um novo ambiente ou em momentos de sobrepesca (NIKOLSKY, 1963). A disponibilidade de alimento no ambiente também pode favorecer o predomínio de fêmeas. VICENTINI e ARAÚJO (2003) observaram para a *M. furnieri* maiores abundâncias de fêmeas e de machos em locais com maior e menor disponibilidade de alimento, respectivamente. Neste caso, a atividade alimentar parece influenciar o metabolismo através de ação hormonal, resultando na maior produção de indivíduos de determinado sexo. Devido ao histórico de sobrepesca da espécie e à disponibilidade de presas, inerente a regiões estuarinas, é plausível se esperar o predomínio de fêmeas na região do presente estudo.

Desembarques registrados para o ano de 2012 (MPA, 2013), adicionado os dados de capturas neste estudo, somam 10,69 t. Apesar de ser um valor muito abaixo das capturas de anos anteriores, observa-se que a espécie está novamente sob pesca intensa. Tal fato pode impedir a recuperação do estoque a níveis adequados para a pesca sustentável. Medidas mitigatórias para a conservação, como a determinação de tamanho de malhas de rede adequadas, tamanho mínimo de captura, estabelecimento de um período de defeso ou cotas de captura, são fundamentais e urgentes.

## CONCLUSÃO

A população de miragaias está sendo explorada na fase juvenil e adulta, dentro do estuário da Lagoa dos Patos e remete cuidados, tendo em vista as características biológicas da espécie e ao histórico de declínio populacional.

Apesar de os maiores valores de CPUE estarem no PD, houve um pico de CPUE em PR, indicando a importância do esforço de pesca nas capturas de miragaias no estuário da Lagoa dos Patos, o que pode ser um complicador para a manutenção da população regional. A composição dos desembarques se modifica ao longo do ano,

um maior número de fêmeas e peixes adultos é encontrado na estação reprodutiva, durante o período de repouso não há diferença significativa entre machos e fêmeas e juvenis são predominantes nos desembarques. Desta forma são aceitas as hipóteses 1 e 2 de forma parcial.

### AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a todos os pescadores que colaboraram com o desenvolvimento do estudo, em especial ao Sr. Hélio e esposa, ao técnico Gladimir Barenho, as acadêmicas Elisa Prates, Giovanna Corsino e Carla Godoy pelo auxílio nas coletas, ao Prof. Dr. Paul G. Kinas e a Liana Scowitz por discussões sobre estatística pesqueira no estuário, e a FAPERGS pelo auxílio financeiro (bolsa de mestrado - 014/2012).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, H.A. 1999 Fatores que afetam a Sazonalidade da CPUE na Pescaria Brasileira do Bonito Listrado (*Katsuwonus pelamis*) e implicações para a avaliação da pescaria. *Notas Técnicas da FACIMAR*, 3: 79-86.
- BALDÓ, F. and DRAKE, P. 2002 A multivariate approach to the feeding habits of small fishes in the Guadalquivir Estuary. *Journal of Fish Biology*, 61: 21-32.
- BECKER, A.; COWLEY, P.D.; WHITFIELD, A.K.; JÄRNEGREN, J.; NAESJE, T.F. 2011 Diel fish movements in the littoral zone of a temporarily closed South African estuary. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 406(1): 63-70.
- BENEDET, R.A.; DOLCI, D.; D'INCAO, F. 2010 Descrição técnica e modo de operação das artes de pesca artesanais do camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, 32: 5-24.
- BLASINA, G.E.; BARBINI, S.A.; DÍAZ DE ASTARLOA, J.M. 2010 Trophic ecology of the black drum, *Pogonias cromis* (Sciaenidae), in Mar Chiquita coastal lagoon (Argentina). *Journal of Applied Ichthyology*, 26(4): 528-534.
- BROWN, K.M.; GEORGE, G.J.; PETERSON, G.W.; THOMPSON, B.A.; COWAN-JUNIOR, J.H. 2008 Oyster predation by black drum varies spatially and seasonally. *Estuaries and Coasts*, 31: 597-604.
- CALLIARI, L.J. 1998 Características geológicas. In: SEELINGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. *Os Ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil*. Ecoscientia, Rio Grande. p.13-18.
- CARDOSO, L.G.; e HAIMOVICI, M. 2014 Long term changes in the sexual maturity and in the reproductive biomass of the southern king weakfish *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) in southern Brazil. *Fisheries Research*, 160: 120-128.
- CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P.; BEMVENUTI, M.A.; CUNHA, L.P.R. 1982 Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, 5(1): 67-75.
- CHAO, L.H.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P. 1985 Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil: A baseline study. In: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards ecosystem integration*. Mexico: UNAM Press. 429-450p.
- CUSHING, D.H. 1975. *Biología Marina y Pesquerías*. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 256 p.
- DAY, J.W.; KEMP, W.M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; CRUMP, B.C. 2012 *Estuarine ecology*. Wiley, New York. 568p.
- ESPINOZA, R.; TARAZONA, J.; LAUDIEN, J. 2010 Características de una población sobreexplotada de concha navaja, *Ensis macha*, en Bahía Independencia, Perú, durante el 2004. *Revista Peruana de Biología*, 17(3): 285-292.
- FITZHUGH, G.R.; THOMPSON, B.A.; SNIDER III, T.G. 1993 Ovarian development, fecundity, and spawning frequency of black drum *Pogonia cromis* in Louisiana. *Fishery Bulletin*, 91: 244-253.
- FREIRE, K.M.M.; PAULY, D. (Eds.) 2015 Reconstruction of catch statistics for Brazilian marine waters (1950-2010). *Fisheries Centre Research Reports* 23(4), 48p.
- GARCIA, C.A.E. 1998 Características hidrográficas. In: SEELINGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Editora Ecoscientia, Rio Grande. p.18-21.

- GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P. 2001 O Aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998. *Atlântica*, 23: 85-96.
- GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P.; WINEMILLER, K.O. 2001 Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. *Journal of Fish Biology*, 59: 1218-1238.
- HAIMOVICI, M. 1997. *Recursos pesqueiros demersais da região sul*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e Fundação dos Estudos do Mar, FEMAR, 80p.
- HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J.P.; HELLEMBRANDT, D. 2006 Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul. In: ISAAC, V.N.; HAIMOVICI, M.; MARTINS, S.A.; ANDRIGUETTO, J.M. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Belém. p.157-180.
- JONES, C.M. and WELLS B. 1998 Age, growth, and mortality of black drum, *Pogonias cromis*, in the Chesapeake Bay region. *Fishery Bulletin*, 96: 451-461.
- KALIKOSKI, D.C.; ROCHA, R.D.; VASCONCELLOS, M. 2006 Importância do conhecimento ecológico tradicional na gestão da pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos, extremo Sul do Brasil. *Ambiente e Educação*, 11: 87-118.
- IBAMA/CEPERG. 2012 *Desembarque de pescados no Rio Grande do Sul 2011*. Rio Grande, 40p.
- LAIATA, H. y APARICIO, G. 2005 *100 Peces Argentinos*. Editorial Albatros, 1º ed., 160p.
- LIMA, B.B e VELASCO, G. 2012 Estudo piloto sobre o autoconsumo de pescado entre pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(4): 357-367.
- MACCHI, G.J.; ACHA, E.M.; LASTA, C.A. 2002 Reproduction of black drum (*Pogonias cromis*) in the Rio de la Plata estuary, Argentina. *Fishery Research*, 59: 83-92.
- MAUNDER, M.N.; e PUNT, A.E. 2004. Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. *Fisheries Research*, 70(2): 141-159.
- MAUNDER, M.N.; SIBERT, J.R.; FONTENEAU, A.; HAMPTON, J.; KLEIBER, P.; HARLEY, S.J. 2006 Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stocks and communities. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 63(8): 1373-1385.
- MILITELLI, M.I.; RODRIGUES, K.A.; CORTÉS, F.; MACCHI, G.J. 2013 Influence of environmental factors on the spawning of sciaenids in the Buenos Aires Coastal Zone, Argentina Influencia de los factores ambientales en el desove de los esciéndidos en la zona costera de Buenos Aires, Argentina. *Ciencias Marinas*, 39(1): 55-68.
- MÖLLER, O.O. e FERNANDES, E. 2010 Hidrologia e hidrodinâmica. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. *O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações*. Rio Grande: p. 17-27.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014 Portaria nº 445, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece as espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção como aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 18 de dezembro de 2014, Nº 245, Seção 1: 110p.
- MPA. 2013 *Boletim estatístico da pesca artesanal e industrial no estuário da Lagoa dos Patos*. Rio Grande, 37p.
- MURPHY, M.D. and TAYLOR, R.G. 1989 Reproduction and growth of black drum, *Pogonias cromis* in northeast Florida. *Northeast Gulf Science*, 10: 127-137.
- MURPHY, M.D.; ADAMS, D.H.; TREMAIN, D.M.; WINNER, B.L. 1998 Direct validation of ages determined for adult black drum, *Pogonias cromis* in east-central Florida, with notes on black drum migration. *Fishery Bulletin*, 96: 382-387.
- NIELAND, D.L. and WILSON, C.A. 1993 Reproductive biology and annual variation of reproductive variables of black drum in the

- Northern Gulf of Mexico. *Transaction American Fisheries Society*, 122: 318-327.
- NIKOLSKY, G.V. 1963 *The ecology of fishes*. 6 ed. London: Academic Press, 353p.
- PAULY, D. 1988. Some definitions of overfishing relevant to coastal zone management in Southeast Asia. *Tropical Coastal Area Management* 3(1): 14-15.
- PESSANHA, A.L.M., e ARAÚJO, F.G. 2003 Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 57(5-6).
- PETERS, K.M. and MCMICHAEL, R.H.J. 1990. Early life history of the black drum *Pogonias cromis* (Pisces: Sciaenidae) in Tampa Bay, Florida. *Northeast Gulf Science* 11(1): 39-58.
- REIS, E.G.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. 1994 Pesca artesanal de teleósteos no estuário da Lagoa dos Patos e Costa do Rio Grande do Sul. *Atlântica*, 16: 69-86.
- REIS, E.G. 1986. A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. Editora da FURG. 50p.
- SANTOS, P.R.S.; EINHARDT, A.C.M.C.; VELASCO, G. 2014 Pesca artesanal da Miragaia (*Pogonias cromis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Porto Alegre. *Anais do XXX Congresso Brasileiro de Zoologia*. p.939.
- SAUCIER, M.H. and BALTZ, D.M. 1993 Spawning site selection by spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus*, and black drum, *Pogonias cromis*, in Louisiana. *Environmental Biology of Fishes*, 36: 257-272.
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. 1998 *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Ecoscientia, Rio Grande, 341 p.
- SILVERMAN, M.J. 1979 Biological and fisheries data on black drum, *Pogonias cromis* (Linnaeus). *Technical Series Report*, 1: 1-35.
- SIMMONS, E.G. e BREUER, J.P. 1962 A study of redbfish, *Sciaenops ocellata* (Linnaeus), and black drum, *Pogonias cromis* (Linnaeus). *Publications of the Institute of Marine Science*, 8: 184-211.
- URTEAGA, J.R.; PERROTTA, R.G. 2001 Estudio preliminar de la edad, el crecimiento, área de distribución y pesca de la corvina negra, *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766) (Perciformes: Sciaenidae) en el litoral de la Provincia de Buenos Aires. *Informe Técnico INIDEP*, 43: 1-22.
- VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.C.; HAIMOVICI, M.; ABDALLAH, P. 2005 Capacidad excesiva del esfuerzo pesquero en el sistema estuarino-costeiro del sur de Brasil: efectos y perspectivas para su gestion. In: AGUERO, M. *Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe*. Roma. p.275-308.
- VAZ, A.C.; MÖLLER, O.O.; ALMEIDA, T.L. 2006 Uma nota sobre os afluentes da Lagoa dos Patos. *Atlântica*, 28:13-23.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, Editora da Universidade. 169p.
- VELASCO, G.; REIS, E.G.; VIEIRA, J.P. 2007 Calculating growth parameters of *Genidens barbatus* (Siluriformes, Ariidae): using length composition and age data. *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 64-69.
- VICENTINI, R.N. and ARAÚJO, F.G. 2003 Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 63(4): 559-566.
- VIEIRA, J.P.; VASCONCELLOS, M.; SILVA, R.E.; FISHER, L.C. 1996 A rejeição da pesca camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, 18(1): 123-142.
- VIEIRA, J.P.; CASTELLO, J.P.; PEREIRA, L.E. 1998 Ictiofauna. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Editora Ecoscientia, Rio Grande. p. 60-68.
- WASSERMAN, R and STRYDOM, N.A. 2011 The importance of estuary head waters as nursery areas for young estuary-and marine-spawned fishes in temperate South Africa. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 94: 56-67.