

ALESSANDRA MARIA ADVINCULA PIRES

**DESCRIÇÃO E ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DO *Physiculus secirm*, UMA NOVA
ESPÉCIE DE PROFUNDIDADE CAPTURADA NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO
PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL**

**RECIFE,
2013**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**DESCRIÇÃO E ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DO *Physiculus Secirm*, UMA NOVA
ESPÉCIE DE PROFUNDIDADE CAPTURADA NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO
PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL**

ALESSANDRA MARIA ADVINCULA PIRES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN

Orientador

**Recife,
Julho/2013**

Ficha catalográfica

P667d Pires, Alessandra Maria Advincula
Descrição e aspectos da reprodução do *Physiculus*
secirm, uma nova espécie de profundidade capturada no
arquipélago de São Pedro e São Paulo, atlântico
equatorial /
Alessandra Maria Advincula Pires. – Recife, 2013.
81 f. : il.

Orientador: Fábio Hissa Vieira Hazin.
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco,
Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, 2013.
Inclui referências e anexo(s).

1. *Physiculus* 2. Nova espécie 3. Peixe de
profundidade
4. Reprodução I. Hazin, Fábio Hissa Vieira, orientador
II. Título

CDD 639

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**DESCRIÇÃO E ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DO *Physiculus secirm*, UMA NOVA
ESPÉCIE DE PROFUNDIDADE CAPTURADA NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO
PEDRO E SÃO PAULO, ATLÂNTICO EQUATORIAL**

Alessandra Maria Advincula Pires

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 28/06/2013 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof. Dr. FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN (Orientador)

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. RÁMON BONFIL SANDERS

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. DRÁUSIO PINHEIRO VÉRAS

Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedicatória

Aos meus pais e às minhas tão amadas avós.

Agradecimentos

Aos meus pais, por terem acreditado e apoiado as minhas escolhas! Obrigada pela paciência, incentivo, apoio e imenso amor! Sem vocês, concluir essa etapa jamais seria possível, obrigada!

Obrigada àquelas que me afagaram, me encheram de carinho e comidas gostosas sem ter fim, palavras afetuosas e uma guarda delicada! Minhas avós, ficar tão próximo a vocês por esse período foi mais um bônus que recebi quando vim me aventurar essa cidade!

Ao meu brother, Luiz, que no jeito maaaaais ogro de ser, consegue provocar verdadeiros sorrisos em mim!

À tia Goreti, que prestou com desvelado carinho tantos favores, obrigada tia!

À Tutui, que com toda sua simplicidade cuidou, como pôde, da menina dela.

Ao professor Fábio Hazin, que aceitou me orientar e tornou concreto o sonho que eu tinha de trabalhar com as coisas do mar. Muito obrigada professor!

Ao professor Paulinho Oliveira, pelos momentos de pura descontração, palavras de incentivo e constante disponibilidade. Obrigada por sua atenção e carinho!

A Dráusio Vêras, por ter apontado erros e alternativas, pelos valiosos ensinamentos, pela disponibilidade e paciência. De forma muito sincera, eu agradeço!

Grata a Cezar Fernandes por todo conhecimento passado a mim, por tantas respostas, pela grande disposição em ajudar, tudo pontuado com humildade e carisma admirável. Obrigada Cezinha!

A Carvalho-Filho por todo auxílio, aprendizado, carinho e atenção dispendida! Um bom mestre em vários aspectos, sem sua ajuda não teria sido possível!

Aos companheiros de projeto, Rômulo Pires e Diogo Nunes!

Aos colegas de laboratório que me ajudaram na construção desse trabalho, tornaram os dias mais alegres, ou ainda proferiram palavras de força, Yuri , Danielle, Leidiane, Elizabeth, Andréa, Rafael, Vanessa Basante, Mariana Rêgo, Natalia, Mirna, Hudson, Carol, Ilka, Sibebe, Raul.

À Jullio, um cara precioso, que mesmo trabalhando com os “passarin”, deu um jeito de me ajudar! Obrigada Ju!

À Luciana Marques, a doidera mais firmeza, que ajudou mesmo quando estava difícil para ela e por sempre ser amiga!

Ao apoio das amigas Marina Oliveira e Laryssa Tertuliano, que torceram de coração para que tudo isso desse certo!

Ao meu amigo Caio, que me tirou de um grande apuro cedendo o seu notebook, e por todas as palavras de força e esculacho! Rsrtrs... Grata.

Às extraordinárias meninas que tive a sorte de conhecer e me tornar íntima, porque fizeram dias comuns virarem carnavais de tanta alegria, porque me auxiliaram com muitas e muitas dúvidas, porque puxaram minha orelha e me disseram pra ficar firme quando oscilava e porque, ainda cheias de defeitos, são as minhas amigas! Obrigada Maroca, Polly, Islene-Isabelene-Isadora e Nanda!

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Departamento de Pesca, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa, e ao Programa Arquipélago/SECIRM e Marinha do Brasil, pelo apoio logístico nas expedições científicas.

A todos que contribuíram ou apenas torceram para que tudo terminasse bem, obrigada!

Resumo

Sessenta e um espécimes de uma nova espécie de peixe de profundidade do gênero *Physiculus* Kaup, 1858 foram capturados no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial, entre as profundidades de 407 e 746 metros durante Janeiro a Outubro de 2012. Essa espécie difere dos outros congêneres pela presença de poucos, mas visíveis, dentes pontiagudos nas maxilas, e de todas as outras espécies, exceto *P. helenaensis*, pela longa linha lateral contínua que se estende até o pedúnculo caudal. Dos indivíduos cujo sexo foi identificado, 24 eram fêmeas (39,3%) e 17 machos (27,8%), com comprimento total (CT) variando entre 195 e 361 mm. Os machos apresentaram maior CT. Por meio da observação das fases de desenvolvimento gonadal apenas dos ovários, nenhum indivíduo imaturo foi encontrado. Os resultados sugerem um ciclo reprodutivo sazonal com desova parcelada incluindo o mês de Janeiro e desenvolvimento assincrônico dos ovócitos. Uma chave de identificação para as espécies de *Physiculus* que ocorrem no Oceano Atlântico é também fornecida.

Palavras-chave: Gadiforme, peixe de profundidade, aspectos da reprodução.

Abstract

Sixty-one specimens of genus *Physiculus* Kaup, 1858, a new deep-water fish, were caught in the vicinity of Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic, at depths ranging from 407 to 746 m, between January and October 2012. This new species differs from other congeners by the presence of a few, but visible, pointed teeth in the jaws, and from all other species, except *P. helenaensis*, by a long and continuous lateral line that extends to the tail peduncle. Sexed individuals included 24 females (39.3%) and 17 males (27.8%), with total length (TL) ranging from 195 to 361 mm. Males were longer than females. Based only on the development of ovaries, no immature individuals were found. The results suggest a seasonal reproductive cycle with batch spawning, including January, and an asynchronous development of oocytes. An identification key to *Physiculus* species that occur in the Atlantic Ocean is also provided.

Key words: Gadiform, deep-water fish, aspects of reproduction.

Lista de figuras do Artigo I - Descrição de uma nova espécie do Gênero *Physiculus* (Teleostei: Moridade), capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Atlântico Equatorial.

	Página
Figura 1- Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, adaptado de Campos <i>et al.</i> , 2005.....	36
Figura 2- Desenho esquemático indicando medidas morfométricas específicas do gênero <i>Physiculus</i> , adaptado de Paulin, 1989.....	36
Figura 3- Foto do <i>Physiculus secirm</i> , evidenciando o órgão luminoso (A) e a vista latera.....	37
Figura 4- Dentição gradual do <i>Physiculus japonicus</i> , semelhante ao <i>Physiculus secirm</i> , adaptado de Cohen, 1979.....	39

Lista de tabelas do Artigo I - Descrição de uma nova espécie do Gênero *Physiculus* (Teleostei: Moridade), capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Atlântico Equatorial.

	Página
Tabela 1 – Contagens Merísticas do <i>Physiculus secirm</i> , baseados no holótipo e parátipos....	39
Tabela 2 – Medidas Morfométricas do <i>Physiculus secirm</i> em porcentagem do comprimento da cabeça (CC) e do órgão luminoso (OL), baseados no holótipo e parátipos; DP designa desvio padrão e CP comprimento padrão.	40

Lista de figuras do Artigo II - Aspectos da Reprodução do *Physiculus secirm*, um novo peixe de profundidade capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial.

Página

Figura 1- Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, adaptado de Campos <i>et al.</i> , 2005	54
Figura 2 – Distribuição da frequência absoluta por classe de comprimento total de fêmeas, machos e indivíduos não sexados do <i>Physiculus secirm</i> capturados no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (n total =61, fêmeas= 24, machos= 17, indivíduos não sexados= 20).	55
Figura 3 - Média mensal do IGS de fêmeas <i>Physiculus secirm</i> (n total= 24; Jan= 15, Mai= 5; Jun=2; Out= 2), capturadas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (as barras representam o desvio padrão)	56
Figura 4 - Comprimento total e peso das gônadas de fêmeas do <i>Physiculus secirm</i> (n=24), capturados no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	56
Figura 5 - Frequência relativa dos estágios maturacionais de fêmeas do <i>Physiculus secirm</i> (n= 24), capturados no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.....	57
Figura 6 - Fotomicrografia da histologia dos ovários ilustrando as fases reprodutivas do <i>Physiculus secirm</i> : (A) Em maturação com ovócitos primários (OP), cortical alveoli (CA), vasos sanguíneos, atresia (A) e parede do ovário espessa; (B) Desovando com OP, ovócitos em vitelogênese avançada e ovócitos hidratados (OH); e (C) Desovada com ovócitos em vitelogênese e alto grau de atresia.....	57

Lista de tabelas do Artigo II - Aspectos da Reprodução do *Physiculus secirm* , um novo peixe de profundidade capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial.

Página

Tabela 1 - Proporção sexual entre machos e fêmeas do *Physiculus secirm* e resultados do teste qui-quadrado (χ^2).....**55**

Sumário

Página

Dedicatória

Agradecimento

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1- Introdução.....	16
2- Revisão de literatura.....	19
3- Referência bibliográfica.....	24
4- Artigo científico.....	33
4.1- Artigo científico I - Descrição de uma nova espécie do Gênero <i>Physiculus</i> (Teleostei: Moridade), capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Atlântico Equatorial.....	34
4.1.1- Normas da Revista Zootaxa.....	45
4.2- Artigo científico II - Aspectos da Reprodução do <i>Physiculus secirm</i>, um novo peixe de profundidade capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial.....	51
4.2.1- Normas da Revista Marine and Freshwater Research.....	66
5- Considerações Finais.....	78
ANEXO.....	79

1- Introdução

Vários esforços têm sido envidados em todo o mundo com o objetivo de expandir o conhecimento acerca da fauna demersal de águas profundas (FUJITA et al., 1995; KINGSTON e MANIKANDAVELU, 1998; PROKOFIEV, 2006; ROSS e QUATTRINI, 2007), apesar das dificuldades logísticas envolvidas na exploração desse ambiente.

Pesquisas sobre espécies demersais de águas profundas em águas jurisdicionais brasileiras não são recentes, tendo se iniciado em 1873, com diversas expedições de navios de pesquisa estrangeiros, cujos registros se estendem até meados de 1960, a exemplo do Challenger, Le Travailleur, Le Talisman, Blake, Albatross, Meteor e Dana-I (GÜNTHER, 1880; VAILLANT, 1888; GARMAN, 1899; GOODE e BEAN, 1896; WÜST, 1964). Porém, durante todas essas expedições ao longo de quase 100 anos, poucas amostras biológicas foram coletadas e conservadas.

A retomada de pesquisas em ambientes demersais profundos no país ocorreu após um intervalo de quase 30 anos, por meio de prospecções com redes e dragas na plataforma continental, talude e região abissal das montanhas submarinas da Cadeia Vitória-Trindade, em profundidades de até 5.155 m (SÉRET e ANDREATA, 1992). Mais recentemente, trabalhos realizados para avaliar o potencial sustentável dos recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva, no âmbito do Programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva) (FIGUEIREDO et al., 2002; BERNARDES et al., 2005; COSTA et al., 2005, 2007; MELO 2007; MINCARONE e COSTA, 2008; MELO et al., 2009, 2010; PAIVA et al., 2011) contribuíram de forma significativa para o conhecimento da fauna de profundidade e sua biologia em águas brasileiras.

No Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), única ilha oceânica brasileira localizada no hemisfério norte, embora diversas pesquisas tenham sido realizadas desde a instalação da estação científica em 1998, nenhum estudo sobre peixes demersais de profundidade havia sido efetuado até o momento, com exceção de dois trabalhos de peixes da família Gempylidae, o peixe prego (*Ruvettus pretiosus*) e a espada preta (*Promethictyes prometheus*), capturados em profundidades que variaram de 50 a 250 m (VIANA et al., 2012 a, b), ambos, porém, de hábito eminentemente pelágico.

Além do isolamento geográfico, o ASPSP reúne diversas características que tornam o estudo da biodiversidade associada a esse ecossistema insular extremamente relevante, como a sua formação geológica única constituindo um paredão submarino que se ergue de uma profundidade de 4.000 m e a influência das correntes marinhas incidentes, notadamente a Corrente Sul Equatorial e a Corrente Equatorial Submersa, que fluem em sentidos contrários, (FEITOZA et al., 2003; MIGUENS, 1995; MACEDO et al., 2009; CAMPOS et al., 2009). A interação entre a topografia e as correntes oceânicas relaciona-se com a concentração de ictioplâncton e larvas de peixes ao redor das lhas (GENIN, 2004), tornando essas áreas verdadeiros *hotspots* de biodiversidade em meio ao oceano aberto (MORATO et al., 2010)

O levantamento da fauna e da flora em ilhas oceânicas é particularmente importante, uma vez que o espaço geográfico restrito e único, associado à especificidade de suas interações com o ambiente biótico e abiótico, resultam em um percentual elevado de espécies endêmicas, as quais apresentam uma vulnerabilidade muito maior do que as espécies normalmente encontradas no ambiente costeiro, com distribuição e áreas de ocorrência muito mais amplas (WALTER, 2004; FONSECA et al., 2006).

Várias pesquisas realizadas no ASPSP verificaram elevada biodiversidade e alto grau de endemismo em diversos grupos zoológicos, incluindo a descrição de 5 espécies

de peixes endêmicos: *Stegastes sanctipauli* (LUBBOCK e EDWARDS, 1981), *Prognathodes obliquus* (LUBBOCK e EDWARDS, 1980), *Enneanectes smithi* (LUBBOCK e EDWARDS, 1981), *Ocyanthias salmopunctatus* (LUBBOCK e EDWARDS, 1981) e *Emblemariopsis* sp., que está em processo de descrição (VIANA et al., 2009).

Nos esforços para se compreender como atuam os mais diversos grupos biológicos, incluindo as suas interações tróficas e a influência do sistema de circulação oceânica na intrincada dinâmica do ecossistema insular, a investigação dos ambientes mais profundos segue como a faceta menos conhecida do ASPSP. Essa deficiência se torna ainda mais crítica quando se consideram os aspectos de crescimento lento, longevidade elevada e maturação tardia típicas dos peixes de profundidade, características que invariavelmente resultam em uma alta susceptibilidade à sobrepesca e baixa capacidade de resiliência desses animais (MERRETT e HAEDRICH, 1997; KOSLOW et al., 2000; CHEUNG et al., 2007).

Diante disto, este trabalho teve como objetivo expandir o conhecimento sobre a fauna demersal nas adjacências do ASPSP e gerar dados sobre a biologia reprodutiva do *Physiculus secirm*, espécie de peixe encontrada em maior abundância entre as prospecções de profundidade aí realizadas. A expectativa é de que as informações geradas possam contribuir não apenas para o conhecimento sobre a reprodução da espécie alvo do estudo, mas para o entendimento do padrão de reprodução da fauna ictiológica de águas profundas.

2 - Revisão de literatura

O gênero *Physiculus* Kaup, 1858, pertencente à família Moridae e à ordem dos Gadiformes, possui ocorrência circumglobal com ampla distribuição na coluna d'água, embora seja predominantemente meso-pelágico (PAULIN, 1989). O gênero *Physiculus* está classificado taxonomicamente da seguinte forma (NELSON, 2006):

Domínio: Eucariota

Reino: Animália

Subreino: Metazoa

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Superclasse: Gnathostomata

Classe: Actinopterygii

Ordem: Gadiiformes

Família: Moridae

Gênero: *Physiculus*

Os Gadiformes compreendem um grupo altamente diversificado, com mais de 500 espécies distribuídas em 9 famílias e 75 gêneros, habitando diversos ambientes marinhos, como as águas tropicais e temperadas rasas, podendo, inclusive, ser encontrados em água doce (gênero *Lota*) (MELO et al., 2010). Conhecidos vulgarmente por pescadas, bacalhaus e granadeiros, os Gadiformes são comercialmente valiosos, embora a maior diversidade dessa ordem possua distribuição restrita a águas profundas, aspecto que dificulta a sua captura (HEYDEN e MATTHEE, 2008).

A família Moridae, com 18 gêneros e cerca de 110 espécies, é a segunda com maior número de representantes entre os Gadiformes (OKAMOTO et al., 2007). Formada por espécies comumente distribuídas em águas profundas, constitui, em

conjunto com os Macrouridae, família da mesma ordem, biomassa usualmente dominante ou maior abundância de espécies nos estudos desses ambientes (SNELGROVE e HAEDRICH, 1985; MELÉNDEZ e PEQUEÑO, 1999; D'ONGHIA et al., 2004; CAPEZZUTO et al., 2010).

As espécies da família Moridae são definidas pelas seguintes características: conexão entre a cápsula auditiva e a bexiga natatória, esqueleto caudal com quatro ou cinco hipurais e ossos XY, primeiros espinhos neurais unidos e otólitos distintos (OKAMOTO et al., 2007). Entre os gêneros que compõem essa família, três eles, *Physiculus*, *Salilota* e *Gadella*, possuem como característica peculiar um órgão luminoso ventral de formato circular e sem escamas localizado entre as nadadeiras pélvicas e a inserção da nadadeira anal (PAULIN, 1989).

O gênero *Physiculus* foi proposto em 1858 por Kaup, a partir do *Physiculus dalwigkii*, como uma espécie tipo, em um gênero monotípico. Em 1899, Garman propôs o gênero *Leptophysis*, diferindo do *Physiculus* pela ausência de barbilhão, uma característica que foi considerada por Brauer (1906) nula para assegurar a classificação em um novo gênero, resultando na inclusão de *Leptophysis* no gênero *Physiculus*. Atualmente, as espécies com ausência de barbilhão são incluídas num gênero distinto da família Moridae, *Gadella*, que inclui *Leptophysis*. Em seu trabalho, Cohen (1979) distinguiu os gêneros *Lotella* e *Physiculus* utilizando a dentição como característica distintiva, embora essa característica seja considerada pouco confiável por seu caráter genérico.

Abrangendo 41 espécies válidas reconhecidas, umas muito comuns e outras com escassos registros, as espécies do gênero *Physiculus* se distinguem dos outros membros da família por possuírem, além do órgão luminoso, 2 nadadeiras dorsais, barbilhão no maxilar e ausência de dentes vomerinos (PAULIN, 1989; PAULIN e MATAILLANAS,

1990; PAULIN, 1991; TRUNOV, 1991; SCHERBACHEV, 1993; ANDERSON e TWEDDLE, 2002; FROESE e PAULY, 2013). Estão distribuídos ao longo de todos os oceanos das regiões tropical, sub-tropical e temperada, sendo encontrados entre profundidades de 40 a 1.500 m, e mais comumente entre 100 e 600 m (PAULIN, 1989).

Os trabalhos até hoje publicados sobre o gênero *Physiculus* se restringem em sua maioria à descrição de espécies, notas de ocorrência e citações em *checklist* (BEAN, 1884; THOLASILINGAM et al., 1964; COHEN, 1979; PAULIN, 1989, 1990; TRUNOV, 1991; KINGSTON e MANIKANDAVELU, 1998; SMITH VANIZ et al., 1999; RANDALL e LIM, 2001; ANDERSON e TWEDDLE, 2002; BAÑÓN et al., 2002; PROKOFIEV, 2006, 2008; TWEDDLE e ANDERSON, 2007; OKAMOTO et al., 2007; SATAPOOMIN, 2011; PAIVA et al., 2011), permanecendo, portanto, uma grande lacuna sobre a sua história de vida.

Alguns trabalhos foram realizados sobre *Physiculus maximowiczi*, conhecido como “brown hakeling”, uma espécie com valor comercial e uma das mais comuns capturadas com espinhel e rede de arrasto na plataforma superior da Baía de Sendai, costa do Nordeste do Japão, local que, segundo Yamamura (1998), é responsável por mais de 70% de toda captura realizada no país. Sobre essa espécie há trabalhos de biologia reprodutiva (KITAGAWA e NAGAHORA, 1983), descrição das características morfológicas e distribuição de ovos e pré-larvas (KITAGAWA et al., 1985), além de se encontrarem incluídos em estudos de estrutura e cadeia trófica de assembléias de peixes demersais (YAMAMURA, 1998) e densidade, biomassa e estrutura de comunidade de peixes demersais (FUJITA et al., 1993)

Sobre a biologia reprodutiva do *Physiculus maximowiczi*, Kitagawa e Nagahora (1983), a partir da coleta de 1.274 espécimes em profundidades entre 50 e 330 m, constataram que as fêmeas são significativamente maiores do que os machos ao longo

de todo o ano, sendo encontradas também em maior proporção (1 macho: 4,1 fêmeas). Apesar da sazonalidade do IGS e das maiores taxas desse índice encontradas em profundidade de 330 m, não houve nenhum registro de indivíduo maduro, sugerindo que *P. Maximowiczi* se reproduz em águas mais profundas e que seria realizada uma migração com esse objetivo durante o inverno.

Fujita *et al.* (1993), por sua vez, analisaram a estrutura de comunidades de peixes demersais e concluíram que o *P. maximowiczi*, juntamente com outros dois Gadiformes, está entre as principais espécies em número, peso e frequência de ocorrência que compõem o ambiente demersal da costa nordeste do Japão.

No Oceano Atlântico foram registradas 10 espécies de *Physiculus*: *P. cyanostrophus* (ANDERSON e TWEDDLE, 2002), *P. dalwigki* (KAUP, 1858) *P. fulvus* (BEAN, 1884), *P. helenensis* (PAULIN, 1989), *P. huloti* (POLL, 1953), *P. karrerae* (PAULIN, 1989), *P. kaupi* (POEY, 1865), *P. maslowskii* (TRUNOV, 1991) and *P. microbarbata* (PAULIN e MATALLANAS, 1990), *P. capensis* (GILCHRIST, 1922). A última espécie ocorre na África do Sul, a partir do Cabo da Boa Esperança até o Quênia, podendo, potencialmente, ocorrer também no Atlântico.

O *Physiculus cyanostrophus* (ANDERSON e TWEDDLE, 2002) foi a última espécie do gênero descrita a partir de 12 espécimes, coletados na Costa de Angola por meio de arrastos entre as profundidades de 111 e 326 m. Essa espécie difere dos congêneros por possuir uma mancha azulada circulando todo o corpo, algumas diferenças merísticas e morfométricas, especialmente quanto à posição do órgão luminoso no abdômen, e a morfologia da dentição e dos arcos branqueais. Em águas jurisdicionais brasileiras foi encontrado até o momento apenas uma espécie do gênero, o *Physiculus kaupi* (PAIVA *et al.*, 2011).

Muito embora tenha ocorrido um forte incremento de pesquisas com peixes de profundidade em águas brasileiras (FRANCO et al., 2007; MELO, 2007; BRAGA et al., 2007; CAIRES et al., 2008; MINCARONE et al., 2008; MINCARONE e ANDERSON, 2008; VASKE et al., 2008; CAMPOS et al., 2009; ROTUNDO e VASKE, 2009; SANTOS et al., 2009, MELO, 2009, 2010), esses trabalhos são restritos, em sua vasta maioria, a registros de ocorrência e descrição, permanecendo uma grande lacuna sobre a história de vida das espécies encontradas, havendo assim, uma necessidade premente desse tipo de informação, particularmente quando se considera o crescente esforço de pesca em regiões mais profundas.

3- Referência bibliográfica

ANDERSON, M.E.; TWEDDLE, D. A new species of *Physiculus* (Teleostei: Moridae) from the Southeastern Atlantic. **Archive of Fishery an Marine Research**, v. 50, n. 1, p. 17-22, 2002.

ANDERSON, W.D.J.; HEEMSTRA, P.C. Two new species of Western Atlantic Anthias (Pisces: Serranidae), redescription of *A.asperilinguis* and review of *Holanthiasmartinicensis*. **Copeia**, v. 1980, n.1, p.72-87, 1980.

BAÑÓN, R.; DEL RÍO, J.L.; PIÑEIRO, C.; CASAS, M. Occurrence of Tropical Affinity Fishes In Galician Waters NW Spain. **Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom**, v. 82, p. 877-880, 2002.

BEAN, T.H. Descriptions of *Physiculus fulvus* and *Lotella maxillaris*, new species of fishes collected in 1881 by the United States Fish Commission. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 7, p. 240-242, 1884.

BERNARDES, R.A.R.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; WAHRLICH, R.; VIEIRA, R.C., SANTOS, A.P.; RODRIGUES, A.R. **Prospecção pesqueira de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos REVIZEE– Score Sul**. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. 2005. 112 p.

BRAGA, A.C.; COSTA, P.A.S.; LIMA, A.T.; NUNAN, G. .; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. Padrões de distribuição de teleósteos epi- e mesopelágicos na costa central (11-22°S) brasileira. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros n.24), p. 63-86, 2007.

CAIRES, R.A.; FIGUEIREDO, J.L.; BERNARDES, R.A. Registros novos e adicionais de Teleósteos Marinhos na Costa Brasileira. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 48, p. 213-225, 2008.

CAMPOS, T.F.C.; PETTA, R.A.; THEYE, T.; SICHEL S.E.; SIMÕES, L.S.A.; SRIVASTAVA, N.K.; MOTOKI, A.; NETO, J.V.; ANDRADE, F.G.G. Posição ímpar do Arquipélago de São Pedro e São Paulo na diversidade geológica da Terra. In: VIANA, D.L.; HAZIN, F.H.V.; SOUZA, M.A. **C.O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. 1. ed. Brasília - DF: SECIRM, 2009. v. 3000, p.74-81.

CAPEZZUTO, F.; CARLUCCI, R.; MAIORANO, P.; SION, L.; BATTISTA, B.; GIOVE, A.; INDENNIDATE, A.; TURSI, A.; D'ONGHIA, G The bathyal benthopelagic fauna in the NW Ionian Sea structure, patterns and interactions. **Chemistry and Ecology**, v. 26, n. 1, p. 199-217, 2010.

CHEUNG, W.W.L.; WATSON, R.; MORATO, T.; PITCHER, T.J.; PAULY, D. Intrinsic vulnerability in the global fish catch. **Marine Ecology Progress Series 333**, p. 1-12, 2007.

COHEN, D. M. **Notes on the morid fish genera *Lotella* and *Physiculus* in Japanese waters**. Japanese Journal of Ichthyology, v.26(3), p. 225-230, 1979.

COSTA, P.A. S.; BRAGA, A.C.; MELO, M.R.S.; NUNAN, G.W.A.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. Assembléias de teleósteos demersais no talude da costa central brasileira. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros n.24), p. 87-107, 2007.

COSTA, P. A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, v. 1, 248 p, 2005.

D'ONGHIA G.; POLITOU, C.Y.; BOZZANO, A.; LLORIS, D.; ROTLLANT, G.; SION, L.; MASTROTARO, F. Deep-water fish assemblages in the Mediterranean Sea. **Scientia Marina**, v. 68, p. 87-99, 2004.

FEITOZA, B.M.; ROCHA, L.A.; LUIZ-JR, O.J.; FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L. Reef fishes of St. Paul's Rocks: new record and notes on biology and zoogeography. **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 7, n. 2, p. 61-82, 2003.

FIGUEIREDO, J.L.; SANTOS, A.P.; YAMAGUTI, N.; BERNARDES, R.A.; ROSSI-WOMGTSCHOWSKI, C.L.D.B. **Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil; levantamento com rede de meia água**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2002. 242 p.

FONSECA, G.A.B.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G. Conservation of island biodiversity –importance, challenges and opportunities. **Center for Applied Biodiversity Sciences, Conservation International**. Washington: DC, USA.16p, 2006. in the Gulf of Tokin. **Voprosy Ikhtiologii**, v. 46, n. 1, p. 126-128, 2006.

FRANCO M.A.L.; COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C. New records of Aphyonidae (Teleostei: Ophidiiformes) from the south-western Atlantic. **Journal of Fish Biology**, v.71, p. 908-912, 2007.

FROESE, R.; PAULY, D. (eds). FishBase (version Feb 2013). In: Species 2000 and ITIS Catalogue of Life, 11th March 2013 (ROSKOV, Y.; KUNZE, T.; PAGLINAWAN, L.; ORRELL, T.; NICOLSON, D.; CULHAM, A.; BAILLY, N.; KIRK, P.; BOURGOIN, T.; BAILLARGEON, G.; HERNANDEZ, F.; DE-WEVER, A.; eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col/. **Species 2000**: Reading, UK, 2013.

FUJITA, T.; INADA, T.; ISHITO, Y. Density, biomass and Community structure of demersal fishes off the Pacific coast of northeastern Japan, **Journal of Oceanography**, v. 49, p. 211-229, 1993.

GARMAN, S. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico Central and South America and off the Galapagos Islands in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer 'Albatross', during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U.S.N., commanding XXVI. The Fishes. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, v. 24, p. 1-431, pls. 85, 1899.

GENIN, A. Bio-physical coupling in the formation of zooplankton and fish aggregations over abrupt topographies. **Journal of Marine Systems**, v. 50, p. 3-20, 2004.

GILCHRIST, J. D.F. Deepsea fishes procured by the SS "Pickle" Part I. **Union of South Africa Fisheries marine biological survey report 2 special report**, v. 3, p. 41-79, 1922.

GOODE, G.B.; BEAN, T.H. Oceanic ichthyology, a treatise on the deep-sea and pelagic fishes of the world, based chiefly upon the collections made by the steamers Blake, Albatross and Fish Hawk in the northwestern Atlantic. **Special Bulletin of the United States National Museum**, v. 2, p. 1-553, pls. 123, 1896.

GUNTHER, A. Report on the shore fishes procured during the voyage of H.M.S. Challenger in the years 1873–1876. Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. **Zoology**, v. 1, p. 1-82, 1880.

HEYDEN, S.; MATTHEE, C.A. Towards Resolving familial relationships within the Gadiformes, and the resurrection of the Lyconidae. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 48, p. 764–769, 2008.

KAUP, L. J. Uebersicht der Familie Gadidae. **Archiv fur Naturgesch-ichte**, v. 24, p. 85-93, 1858

KINGSTON, D.S.; MANIKANDAVELU, D. Record of *Physiculus natalensis* Gilchrist (Fam: Moridae) from India waters. Fisheries College and Research Institute, Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University.Tuticorin–India. **Indian Journal Fish**, v. 45, n. 4, p. 447-449, 1998.

KITAGAWA, D.; KURODA, K.; TSURUTA, Y. Description and distribution of eggs and larvae of the brown hakeling *Physiculus maximowiczi* in Japanese waters. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 51, p. 1627-1630, 1985.

KITAGAWA, D.; NAGAHORA, S. Estimation of the spawning season of the morid fish *Physiculus maximowiczi* collected from the coastal waters of Iwate Prefecture, Japan. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v. 49, p. 1649-1654, 1983.

KOSLOW, J.A.; BOEHLERT, G.W.; GORDON, J.D.M.; HAEDRICH, R.L.; LORANCE, P.; PARIN, N. Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. ICES, **Journal of Marine Science**, v. 57, p. 548-557, 2000.

LUBBOCK, R.; EDWARDS, A. New butterflyfish (Teleostei: Chaetodontidae) of the genus *Chaetodon* from Saint Paul's Rocks. **Revue Française d' Aquariologie**, v. 7, p. 13-16, 1980.

LUBBOCK, R.; EDWARDS, A. The fishes of Saint Paul's Rocks. **Journal of Fish Biology**, v. 17, p. 283-303, 1981.

MACEDO, S.J.; MONTES, M.J.F.; COSTA, K.M.P.; COSTA, A. Água. In: VIANA, D. L.; HAZIN, F. H. V.; SOUZA, M. A. C. **O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. 1. ed. Brasília - DF: SECIRM, 2009. v. 3000. p. 100-105.

MELÉNDEZ, R.; PEQUEÑO G. New records of morid fishes (Teleostei: Gadiformes) from the southernmost tip of South America. **Scientia Marina**, v. 63, n. 1, p. 465-467, 1999.

MELO, M.R.S.; BRAGA, A.C.; NUNAN, G.W.A.; COSTA, P.A.S. On new collections of deep-sea Gadiformes (Actinopterygii: Teleostei) from the Brazilian continental slope, between 11° and 23° S. **Zootaxa**, n. 2433, p. 25-46, 2010.

MELO, M.R.S.; NUNAN, G.W.A.; BRAGA, A.C.; COSTA, P.A.S. The deep-sea Anguilliformes and Saccopharyngiformes (Teleostei: Elopomorpha) collected on the Brazilian continental slope, between 11° and 23° S. **Zootaxa**, v. 2234, p. 1-20, 2009.

MELO, M.R.S. A new synphobranchid eel (Anguilliformes: Synphobranchidae) from Brazil, with comments on the species from the western South Atlantic. **Copeia**, v. 2, p. 315–323, 2007.

MERRETT, N.R., HAEDRICH, R.L. **Deep-Sea demersal fish and fisheries**. London:Chapman and Hall, 1997, 282p.

MIGUENS, A.P. **Navegação Costeira, Estimada e em Águas Restritas**. Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha. Rio de Janeiro: v. 1, 1995.

MINCARONE, M.; NIELSEN, J.G.; COSTA, P.A.S. Deep-sea ophidiiform fishes collected on the Brazilian continental slope, between 11° and 23°S. **Zootaxa**, v. 1770, p. 41–64, 2008.

MINCARONE, M.M.; ANDERSON, M.E. A new genus and species of eelpout (Teleostei: Zoarcidae) from Brazil. **Zootaxa**, v. 1852, p. 65-68, 2008.

MORATO, T.; HOYLE, S.D.; ALLAIN, V.; NICOL, S.J. Seamounts are hotspots of pelagic biodiversity in the open ocean. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, p. 9707-9711, 2010.

MORATO, T.; WATSON, R.; PITCHER, T.J.; PALY, D. Fishing down the deep. **Fish and Fisheries**, v. 7, p. 24-34, 2006.

NELSON, J.S. **Fishes of the world**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 4rd, 2006. 601p.

OKAMOTO, M.; SATO, N.; ASAHIDA, T.; WATANABE, Y. Pelagic juveniles of two Morids (Teleostei: Gadiformes: Moridae) *Antimora microleptis* and *Physiculus japonicus*, from the Western North Pacific. **Species Diversity**, v. 12, p. 17-27, 2007

PAIVA, C.C.; ARAUJO, M.E.; CAIRES, R.A.; SALLES, R.; MEDEIROS, R.S.; LOTUFO, T.M.C. Six new records of deep-sea fish off north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 4, e.9, p. 1-5, 2011.

PAULIN, C.D. Review of the morid genera *Gadella*, *Physiculus*, and *Salilota* (Teleostei: Gadiformes) with descriptions of seven new species. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 16, p. 39-113, 1989.

PAULIN, C.D. Two new species of the genus *Physiculus* (Moridae), from seamounts of the southeastern part of the Pacific Ocean. **Journal of Ichthyology**, v. 35, n. 5, p. 1-5, 1991.

PAULIN, C.D.; MATALLANA, J. A new species of *Physiculus* (Pisces: Moridae) from the eastern central Atlantic, **New Zealand Journal of Zoology**, v. 17, n. 1, p. 137-139, 1990.

POEY, F. Peces nuevos de la isla Cuba. **Repertor Fiscio-natural de la Isla Cuba**, p. 81-192, 1865.

POLL, M. Poissons III Teleosteens Malacopterygiens. Resultats Scientifiques. **Expedition oceanographique belge dans les eaux cotieres Africaines de l'Atlantique Sud, (1948-49)**, v.4(2), p. 1-258, 1953.

PROKOFIEV, A.M. On the occurrence of *Physiculus longifilis* (Gadiformes: Moridae) in the Gulf of Tokin. **Voprosy Ikhtiologii**, v. 46, n. 1, p. 126–128, 2006.

PROKOFIEV, A.M. Moridae, Neobythitidae, and Bythitidae (Gadiformes: Moridae, Ophidiiformes) of Nha Trang Bay, South China Sea, Central Vietnam. **Journal of Ichthyology**, v. 48, p. 860–875, 2008.

RANDALL, J.E.; LIM, K.K.P. A checklist of the fishes of the South China Sea. **Raffles Bulletin Zoology Supplements**, v. 8, p. 569-667, 2000.

ROSS, S.W.; QUATTRINI, A.M. The fish fauna associated with deep coral banks off the southeastern United States. **Deep-Sea Research I**, v. 54, p. 975-1007, 2007.

ROTLANT, G.; MORANTA, J.; MASSUTI, E.; SARDA, F.; MORALES-NIN, B. Reproductive biology of three gadiform fish species through the Mediterranean deep-sea range (147–1850 m). **Scientia Marina**, v. 66, n. 2, p. 156-166, 2002.

ROTUNDO, M.M.; VASKE JR., T. Occurrence of the white anglerfish, *Lophiodes beroe* Caruso, 1981 (Lophiiformes:Lophiidae), in Brazilian waters. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, p. 208–211, 2009.

SANTOS, S.R.; SENNA, M.L.V.; NUNAN, G.W. Primeiro registro da ordem Ateleopodiformes para águas brasileiras. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 96, p. 6–7, 2009.

SATAPOOMIN, U. The fishes of southwestern Thailand, the andaman sea—a review of research and a provisional checklist of species. **Phuket Marine Biological Center. Research Bulletin**, v. 70, p. 29-77, 2011.

SCHERBACHEV, Y. Preliminary review of the genus *Physiculus* (Moridae, Gadiformes) in the Indian Ocean and adjacent waters of the South Atlantic. **Trudy Institute Akeanol**, v.128, p.147-178, 1993.

SÉRET, B.; ANDREATA J.V. Deep-sea fishes collected during cruise MD-55 off Brazil. **Cybium**. v.16, n.1, p. 81-100, 1992

SNELGROVE, P.V.R.; HAEDRICH, R.L. Structure of the deep demersal fish fauna off Newfoundland. **Marine Ecology Progress Series**, v. 27, p. 99-107, 1985.

THOLASILINGAM, T.; VENKATARAMAN, G.; KARTHA, K.N.K. On some bathypelagic fishes taken from the continental slope off the southwest coast on India. **Journal of Marine Biology**, v. 6, n. 2, p. 268-284, 1964.

TRUNOV, M. M.; HEEMSTRA, P. C. Fishes of the family Moridae in the southeastern Atlantic Ocean (genera *Mora* Risso and *Physiculus* Kaup). **Vopr. Ikhtiol**, v. 31, n. 3, p. 373-379, 1991.

TWEDDLE, D.; ANDERSON, M. E. A collection of marine fishes from Angola, with notes on new distribution records. **Smithiana Bulletin**, v. 8, p. 3-24, 2007.

VAILLANT, L.L. **Expeditions scientifiques du "Travailleur" et du "Talisman" pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883**. Paris: Poissons, 1888. 406p.

VASKE JR. T.; LIMA, K.L.; RIBEIRO, A.C.B.; LESSA, R. Record of the St. Helena deepwater scorpionfish, *Pontinus nigropunctatus* (Günther) (Scorpaeniformes: Scorpaenidae), in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, p. 46-48, 2008.

VIANA, D.L.; HAZIN, F.H.V.; SOUZA, M.A.C. **Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. Brasília - DF: SECIRM, 1. ed. 2009. 348 p.

VIANA, D.L.; PORTO, M.R.A.; VASKE JR, T.; HAZIN, F.H.V. First record of the round scolar *Promethichthys Prometheus* (Cuvier, 1832) (Teleostei: Gempylidae), off São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. **Pan-America Journal of Aquatic Sciences**, v.7(3), p. 171-174, 2012.

VIANA, D.L.; TOLOTTI, M.T.; PORTO, M.R.A; ARAÚJO, R.J.V.; VASKE JR, T.; HAZIN, F.H.V. Diet of the oilfish *Ruvettus pretiosus* (Perciformes: Gempylidae) in the Saint Peter and Saint Paulo archipelago, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.60, p. -, 2012.

WALTER, H.S. The mismeasure of islands: implications for biogeographical theory and the conservation of nature. **Journal of Biogeography**. v. 31, n.2, p.177-197, 2004.

WÜST, G. **Stratification and circulation in the Antillean-Caribbean Basins**. 1^a ed, New York: Columbia University Press. 1964.

YAMAMURA, O. Demersal Fish Assemblages of the Oyashio Region Ecosystem. The Faculty of Fisheries, Hokkaido University. **Memoirs of the Faculty of Fisheries Hokkaido University**, v. 45, 1998.

4- Artigo científico

4.1 - Artigo científico I

Descrição de uma nova espécie do Gênero *Physiculus* (Teleostei: Moridade), capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Atlântico Equatorial.

Artigo científico a ser encaminhado a Revista [**Zootaxa**].

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista.

Descrição de uma nova espécie do Gênero *Physiculus* (Teleostei: Moridae), capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Atlântico Equatorial.

Resumo

Physiculus secirm n. sp. é descrito a partir da análise de onze espécimes capturados entre as profundidades de 400 a 750 m no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial, no período de Janeiro a Outubro de 2012. *P. secirm* difere dos seus congêneres do Atlântico pela presença de poucos dentes pontiagudos nas maxilas, e de todas as outras espécies, exceto *P. helenaensis*, pela longa linha lateral contínua que se estende até o pedúnculo caudal. Outras importantes características utilizadas para diferir o *P. secirm* de seus congêneres incluem o número de raios da nadadeira peitoral e da primeira nadadeira dorsal, número de escamas em série transversal da linha lateral até a segunda nadadeira dorsal e número de escamas em série transversal nos flancos. Adicionalmente foi elaborada uma chave de identificação para as espécies de *Physiculus* registrados no oceano Atlântico.

Palavras-chave: Gadiformes, peixe de profundidade, Brasil.

Introdução

Em 1858, Kaup propôs o gênero *Physiculus* a partir do *Physiculus dalwigkii* como uma espécie tipo, em um gênero monotípico. Subsequentemente, Garman (1899) propôs o gênero *Leptophysis*, diferindo do *Physiculus* pela ausência de barbilhão. Brauer (1906), porém, considerou que a ausência de barbilhão não asseguraria a classificação em um novo gênero, incluindo *Leptophysis* no gênero *Physiculus*. Apesar disto, as espécies com ausência de barbilhão são atualmente incluídas em um gênero distinto, *Gadella*, que inclui *Leptophysis*. Cohen (1979), por sua vez, considerou a dentição de *Lotella* característica – dentes da linha exterior na maxila superior relativamente grandes e espaçados, diferenciados dos dentes menores das fileiras anteriores - e a utilizou para distingui-la do gênero *Physiculus*, além de haver relatado, também, a ausência de órgão luminoso em uma espécie de *Lotella* que examinou. Embora a variação na dentição do

Physiculus possa ser considerada uma característica pouco confiável por seu caráter genérico, *Physiculus* pode ser distinguido de *Lotella* não apenas pela presença de um órgão luminoso (Cohen 1979; Paulin 1983), mas também pela morfologia dos otólitos (Karrer, 1971; Fitch e Barker 1972; Paulin 1983).

Physiculus, atualmente, é um gênero com 41 espécies reconhecidas (Paulin, 1989; Paulin e Matallanas, 1990; Paulin, 1991; Trunov, 1991; Scherbachev, 1993; Anderson e Tweddle, 2002; Froese e Pauly, 2013) e mais uma em processo de descrição (González *et al*, 2010). Apresenta uma ampla distribuição global, incluindo desde espécies muito comuns a outras com escassos registros.

A análise dos 11 espécimes de *Physiculus* coletados a partir de prospecções de profundidade inéditas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo revelou a existência de uma nova espécie, aqui descrita como *Physiculus secirm*. Uma chave de identificação para as espécies do gênero *Physiculus* que ocorrem no oceano Atlântico foi também elaborada.

Material e métodos

Os espécimes foram coletados a partir de prospecções realizadas com armadilhas de fundo do tipo covo nas adjacências do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (00°55'10"N, 029°20'33"W) (Figura 1), Atlântico Equatorial, durante janeiro a outubro de 2012. As profundidades das capturas foram estimadas de 400 a 750 metros pela sonda do barco e por TDRs (Temperature and Depth Recorder).

As medidas padrão de características merísticas e morfométricas utilizadas no presente trabalho seguiram Hubbs e Lagle (1958), enquanto contagens específicas e terminologias seguiram Paulin (1989) e foram complementadas com observações de Anderson e Tweddle (2002), com medições envolvendo a fossa dermal do órgão luminoso, expressas como porcentagem da distância entre uma linha transversal traçada entre a inserção das nadadeiras pélvicas (linha interventral) até à margem posterior do órgão luminoso (Inv-ol) sobre a distância da linha interventral e a origem da nadadeira anal (Inv-af) (Figura 2). As medidas foram realizadas com paquímetros digital e analógico e arredondadas o mais próximo quanto possível de 0,1 mm. A acronímia de coleções ictiológicas segue Sabaj Pérez (2012).

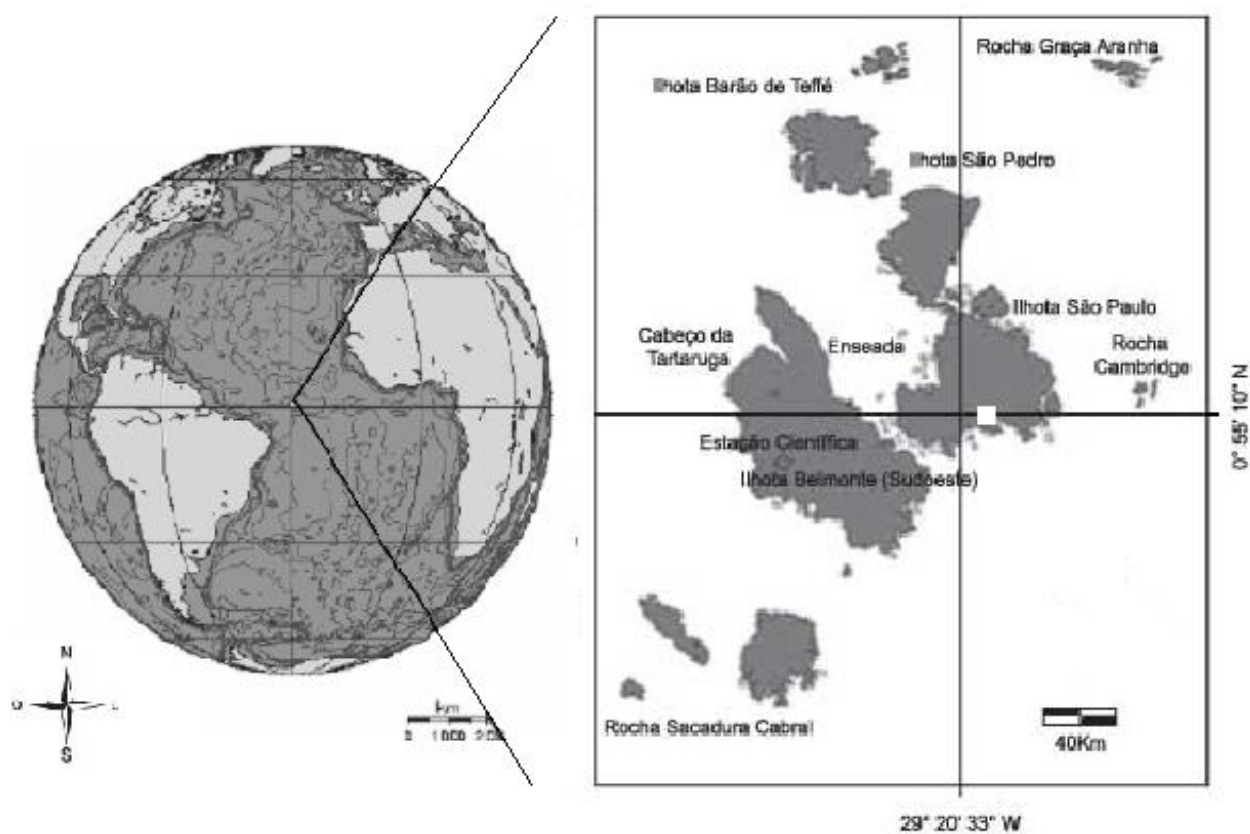


Figura 1 - Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, adaptado de Campos *et al.*, 2005.

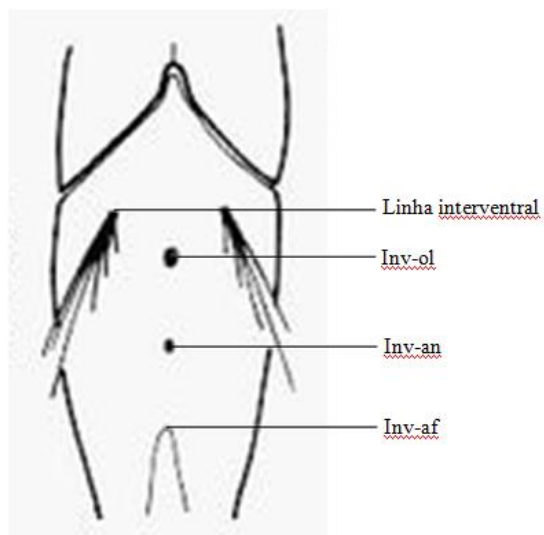


Figura 2 - Desenho esquemático indicando medidas morfométricas específicas do gênero *Physiculus*, adaptado de Paulin, 1989.

***Physiculus secirm* n. sp.**

(Fig. 3; Tabela 1-2)

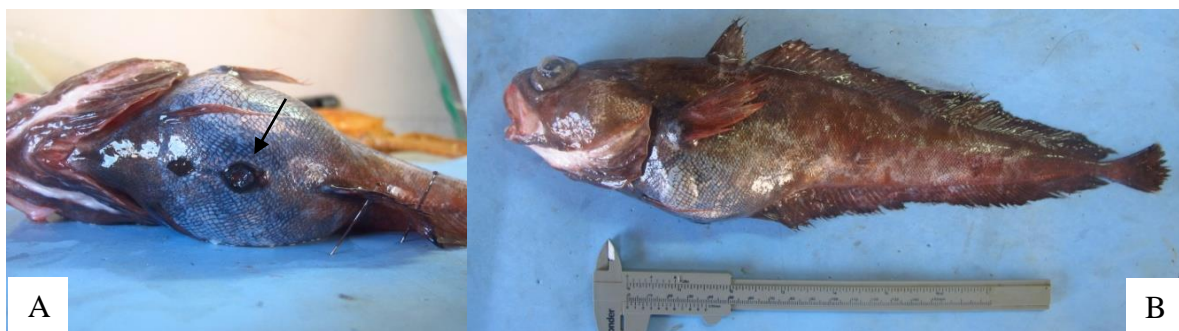


Figura 3 - Foto do *Physiculus secirm*, com seta evidenciando o órgão luminoso (A) e a vista lateral (B).

Holótipo. MZUSP 95.789-102, 311 mm CP, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil, 00°55'10" N, 029°20'33" W, 407-746 m, covo.

Parátipos. 2 espécimes (233-345 mm) origem. MZUSP 95.789-103, 233 mm CP, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil, 00°55'10" N, 029°20'33" W, 407-746 m, covo; MZUSP 95.789-104, 345 mm CP, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil, 00°55'10" N, 029°20'33" W, 407-746 m, covo. Os demais 8 espécimes serão designados para outras coleções ictiológicas significativas e citados no trabalho definitivo a ser publicado

Diagnóstico: *Physiculus secirm* possui a combinação das seguintes características: diâmetro do órgão luminoso correspondendo de 15,3 a 26,3% da distância Inv-af, e posicionado mais próximo à linha interventral do que ao ânus; distância entre a linha interventral e a margem anterior do órgão luminoso variando de 6,0 a 13,0% da distância Inv-af. Dentes viliformes, um pouco pontiagudos e graduais – fileira exterior com dentes maiores e fileiras internas com dentes progressivamente menores (Figura 4). Série longitudinal com 152 a 173 escamas; 15 a 18 escamas entre a base da primeira nadadeira dorsal e linha lateral; ausência de escamas na região gular ou presentes em um pequeno agrupamento em torno do istmo; escamas ausentes na membrana da nadadeira dorsal. Rastros branquiais longos, achatados e lisos. Linha lateral longa se estendendo até o pedúnculo caudal. Barbilhão de tamanho moderado, correspondendo de um quarto a metade do diâmetro do olho. Primeira nadadeira dorsal com 6 a 8 raios, a segunda com 68 a 72; anal com 66 a 72; peitoral com 24 ou 25 raios.

Descrição: Corpo alongado, porção anterior pouco comprimida e porção caudal fortemente comprimida. Pedúnculo caudal curto e fino. Cabeça moderadamente grande,

achatada na porção anterior. Focinho arredondado. Boca grande e ampla. Olhos moderadamente grandes. Membranas branquiais unidas anteriormente ao istmo. Espaço suborbital estreito. Comprimento do barbilhão corresponde de um quarto a metade do diâmetro do olho. Maxila superior recobre a maxila inferior e se projeta até uma linha vertical traçada passando pelo meio da pupila. Dentes visivelmente curvados para dentro, lisos, viliformes, pontiagudos e graduais - fileira externa com dentes maiores seguida por fileiras internas similares com dentes ligeiramente menores, formando uma densa faixa de 5 a 7 dentes mais largos na maxila superior e 4 ou 5 na maxila inferior. Ausência de dentes no vômer. Narinas adjacentes, a anterior menor e recoberta por um fragmento de pele e a posterior aberta e oval. Opérculo se estende até a linha vertical que passa pela margem posterior da órbita. Rastros branquiais moderados, achatados, com pequenos e numerosos dentículos, suas extremidades levemente espessas ao longo das bordas superiores e inferiores. Lentes externas do fotóforo redondas, pequenas e pretas. Periprocto preto.

Nadadeiras dorsais cobertas por pele, mais densa na primeira dorsal e na porção anterior da segunda nadadeira dorsal. Pequeno espaço sem membrana separa as nadadeiras dorsais. Primeira nadadeira dorsal com 6 a 8 raios e origina-se posteriormente à origem da nadadeira peitoral; a segunda nadadeira dorsal possui 68 a 72 raios e origina-se um pouco após a origem da nadadeira anal; nadadeira anal com 66 a 72 raios e origina-se sob o 3° ao 5° raio da primeira nadadeira dorsal; nadadeiras peitorais com 24 a 25 raios e originam-se posteriormente à origem das nadadeiras pélvicas e alcançam até o 8° ao 13° raio da nadadeira anal; origem das nadadeiras pélvicas originam-se sob a última porção de 1/3 a 1/4 do opérculo; nadadeira caudal ligeiramente arredondada. Raios de todas as nadadeiras flexíveis e com término livre.

Corpo recoberto por pequenas escamas ciclóides decíduas, ausentes na extremidade do focinho, entre as narinas, na membrana branquiostegal e nas nadadeiras verticais; escamas gulares ausentes ou presentes na forma de um pequeno agrupamento em torno do istmo; escamas presentes na maxila inferior, entre a abertura anal e base da nadadeira anal, e na base da nadadeira peitoral e porção anterior dos seus raios. Linha lateral longa, iniciando-se acima do ângulo do opérculo e estendendo-se até o pedúnculo caudal, como uma linha contínua e por vezes interrompida, mas visível.

Otólito fusiforme; óstio com menos de um terço do comprimento do otólito; crista superior equivalendo a dois terços do tamanho da crista inferior; extremidade anterior

do otólito sem ponta. Contagens merísticas e medidas morfométricas do *P. secirm* sumarizadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

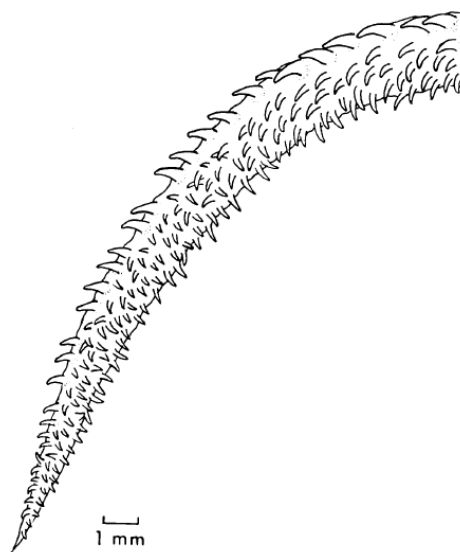


Figura 4 – Dentição gradual do *Physiculus japonicus*, semelhante ao *Physiculus secirm*, adaptado de Cohen, 1979

Tabela 1 - Contagens Merísticas do *Physiculus secirm*, baseados no holótipo e parátipos.

Características	Holótipo	Parátipos
Raios da nadadeira Dorsal	6	6-7
Raios da nadadeira Anal	74	66-74
Raios da nadadeira Peitoral	24	24-25
Escamas em série longitudinal	170	152-189
Escamas entre a base da 1 ^o dorsal e a linha lateral	18	15-18
Rastros branquiais	24	24-25

Coloração: Cabeça e corpo marrom, mais claro na sua parte 1/3 inferior e posterior. Abdômen com coloração azul até a base da nadadeira peitoral. Região gular, membrana branquiostegal, lábios, margem anterior da órbita, e extremidades das nadadeiras verticais nos tons de marrom escuro a preto. Tonalidade branca nas laterais da garganta e revestimento da boca. O opérculo pode apresentar uma coloração rosada. Nadadeira peitoral nos tons de laranja ao vermelho acinzentado, com a base azul. Nadadeira pélvica de laranja ao vermelho acinzentado. Nadadeiras dorsais e caudal, marrons; nadadeira anal marrom, com sua base, na porção mais próxima ao ânus, azul. Porção posterior da linha lateral com espaçamento de áreas escuras. Barbilhão com base

vermelha e extremidade esbranquiçada. Lente exterior do fotóforo e do periprocto pretos.

Distribuição: *Physiculus secirm* é encontrado até agora apenas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (00°55'10"N, 029°20'33"W), Atlântico Equatorial, entre as profundidades de 400 a 750 metros.

Etimologia: Essa espécie foi nomeada em homenagem à SECIRM, Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar.

Tabela 2- Medidas Morfométricas do *Physiculus secirm* em porcentagem do comprimento da cabeça (CC) e do órgão luminoso (OL), baseados no holótipo e parátipos; DP designa desvio padrão e CP comprimento padrão.

Características	Holótipo	Parátipos	Média ± DP
Comprimento Padrão (mm)	261,0	184,6-291,0	228.9 ± 31.9
Comprimento da cabeça (mm)	68,5	45-74	63.2 ± 11.5
Medidas Morfométricas em porcentagem do CP:			
Comprimento da Cabeça	26,2	22.6-32.7	27.1 ± 3.3
Largura da Cabeça	16,1	13.0-20.2	16.6 ± 2.5
Largura interorbital	5,0	4,2-5.9	5.2 ± 0.6
Tamanho da mandíbula superior	12,3	8.6-14.8	12.1 ± 2.6
Tamanho da pré-dorsal	30,3	28.5-35.3	30.5 ± 1.9
Tamanho da pré-anal	39,8	35.2-43.1	39.5 ± 2.8
Maior profundidade do corpo	19,2	18.9-24.7	22.6 ± 2.1
Tamanho do focinho	8,4	6.5-9.3	7.6 ± 1.0
Diâmetro do olho	8,4	5.9-10	8.2 ± 1.2
Medidas Morfométricas em porcentagem do CC:			
Tamanho da mandíbula superior	46,7	35,5-63.6	44.9 ± 9.7
Tamanho do focinho	32,1	24.1-36.3	28.2 ± 3.3
Diâmetro do olho	32,1	24.6-37.1	30.4 ± 3.7
Largura interorbital	19,0	14.2-24.6	19.5 ± 3.9
Diâmetro da fossa dermal do OL	10,2	8.3-13.5	10.4 ± 1.9
Tamanho do barbilhão	13,1	5.7-16.2	10.2 ± 3.2

Discussão

Nove espécies do gênero *Physiculus* são conhecidas para o Oceano Atlântico: *P. cyanostrophus* (Anderson & Tweddle, 2002), *P. dalwigki* (Kaup, 1858) *P. fulvus* (Bean, 1884), *P. helenensis* (Paulin, 1989), *P. huloti* (Poll, 1953), *P. karrerae* (Paulin, 1989), *P. kaupi* (Poey, 1865), e *P. maslowskii* (Trunov, 1991) e *P. microbarbata* (Paulin e

Matallanas, 1990). *P. capensis* (Gilchrist, 1922) é uma espécie que ocorre na África do Sul, a partir do Cabo da Boa Esperança até o Quênia, e pode potencialmente, vir a ser registrada no Atlântico.

Physiculus secirm distingue-se de todas as outras espécies do Atlântico pela presença de poucos, mas claramente visíveis, dentes pontiagudos nas maxilas, e de todas as outras espécies, exceto de *P. helenaensis*, pela longa linha lateral contínua que se estende até o pedúnculo caudal. Além disso, ele difere de *P. karrerae* pelos raios da nadadeira peitoral (24 -25 vs. 26-27) e dentição (gradual vs. subigual). O número de escamas em série transversal da linha lateral até a segunda nadadeira dorsal, por sua vez, o distingue de *P. capensis*, *P. huloti* e *P. fulvus* (15-18, vs. 8-9, 10-12, 6-7); o número de escamas em série transversal o diferencia de *P. cyanostrophus*, *P. dalwigkii*, *P. natalensis* e *P. maslowskii* (152-173 vs. 126-130, 119-126, 100-110, 120-130); o número de raios da nadadeira peitoral (24-25 vs. 21-22, 28-31) o diferencia de *P. microbarbata* e *P. kaupi*; e, por fim, o número de raios da primeira nadadeira dorsal (6-8 vs. 11) o diferencia de *P. helenaensis*.

A descrição da nova espécie aumenta para 10 o número de espécies do gênero *Physiculus* oficialmente conhecidas do oceano Atlântico, não considerando *P. capensis*, ainda não registrada na área, e para 42 espécies do gênero em todo o mundo. *P. secirm* pode ser outra espécie endêmica do ASPSP, como são *Stegastes sanctipauli* (Lubbock e Edwards, 1981), *Prognathodes obliquus* (Lubbock e Edwards, 1980), *Enneanectes smithi* (Lubbock e Edwards, 1981), *Ocyanthias salmopunctatus* (Lubbock e Edwards, 1981) e *Emblemariopsis* sp. que está em processo de descrição.

Em relação à espécie não-descrita de *Physiculus* relatada por González et al. (2010), capturado em Cabo Verde, pode ser tanto a mesma espécie descrita nesse trabalho, como outra próxima à *P. secirm* e *P. helenaensis*.

Chave para as espécies do Atlântico do Gênero *Physiculus*

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso menor que 15% de Inv-af..... | 2 |
| Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso maior que 15% de Inv-af..... | 6 |
| 2 Escamas em série longitudinal menos que 115 | <i>P. natalensis</i> (África do Sul) |
| Escamas em série longitudinal mais que 115 | 3 |
| 3 Escamas em série longitudinal 150 -180 | 4 |
| Escamas em série longitudinal 115-126..... | 5 |

4 Linha lateral contínua e longa, se estendendo até o pedúnculo caudal.....	<i>P. secirm</i>
Linha lateral contínua não alcançando além do ponto médio da segunda nadadeira dorsal (Oeste-Atlântico Central)	<i>P. karrerae</i>
5 Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso 0-5% de Inv-af.....	<i>P. dalwigkii</i>
(Atlântico Norte)	
Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso 8-12,5% de Inv-af.....	<i>P. maslowskii</i>
(Atlântico Sul Oriental)	
6 Linha lateral contínua e longa se estendendo até o pedúnculo caudal.....	<i>P. helenaensis</i> (Atlântico Sul)
Linha lateral contínua não alcançando além do ponto médio da segunda nadadeira dorsal	7
7 Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso maior 30% de Inv-af.....	8
Distância entre a linha interventral à margem anterior do órgão luminoso menor 30% de Inv-af.....	9
8 Escamas em série longitudinal menos que 100	<i>P. micro barbata</i>
Escamas em série longitudinal mais que 100	<i>P. cyanostrophus</i>
9 Escamas em série longitudinal mais 115.....	<i>P. kaupi</i> (Atlântico)
Escamas em série longitudinal menos que 100.....	10
10 Escamas em série longitudinal menos que 90.....	<i>P. fulvus</i> (Noroeste do Atlântico)
Escamas em série longitudinal 90-110.....	11
11 Dentes em séries graduais.....	<i>P. capensis</i> (África do Sul)
Dentes não organizados em series graduais.....	<i>P. huloti</i> (SE Atlântico)

Referência bibliográfica

Anderson, M. E., & Tweddle, D. (2002) A new species of *Physiculus* (Teleostei: Moridae) from the Southeastern Atlantic. *Archive of Fishery an Marine Research*, 50(1), 17-22.

Bean, T. H. (1884) Descriptions of *Physiculus fulvus* and *Lotella maxillaris*, new species of fishes collected in 1881 by the United States Fish Commission. [*Proceedings of the United States National Museum*](#), 7, 240-242.

Brauer, A. (1906) Die Tiefseefische, *Deutsche tie/seeexpedition* 1898-99. *VoIXV: 1-420*.

Cohen, D. M. (1979) Notes on the morid fish genera *Lotella* and *Physiculus* in Japanese waters. *Japanese Journal of Ichthyology*, 26(3), 225-230.

Fitch, J. E. & Barker, L. W. (1972) The fish family Moridae in the Eastern-north Pacific with notes on morid otoliths, caudal skeletons, and the fossil record. *Fishery Bulletin*, 70(3), 565-584.

Froese, R. & Pauly, D. (eds). FishBase (version Feb 2013). In: Species 2000 and ITIS Catalogue of Life, 11th March 2013 (ROSKOV, Y.; KUNZE, T.; PAGLINAWAN, L.; ORRELL, T.; NICOLSON, D.; CULHAM, A.; BAILLY, N.; KIRK, P.; BOURGOIN, T.; BAILLARGEON, G.; HERNANDEZ, F.; DE-WEVER, A.; eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col/. **Species 2000**: Reading, UK, 2013.

Garman, S. (1899) Reports on an exploration off the west coasts of Mexico Central and South America and off the Galapagos Islands in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission steamer 'Albatross', during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U.S.N., commanding XXVI. The Fishes. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 24, 1-431.

Gilchrist, J. D. F. (1922) Deepsea fishes procured by the SS "Pickle" Part I. *Union of South Africa Fisheries marine biological survey report 2 special report*, 3, 41-79.

González, J. A., Tariche, O., Santana, J. I., García-Mederos, A. M., Tuset, V. M., Jiménez, S & Biscoito, M. (2010) The family Moridae (Gadiformes) from the Cape Verde Islands (easterncentral Atlantic Ocean), with first record of *Physiculus cyanostrophus*. *Cybium*, 34(2), 217-221.

Hubbs, C. L., & Lagler, K. F. (1958) *Fishes of the Great Lakes Region*. Bloomfield Hills: Cranbrook Institute of Science, 213 pp.

Kaup, L. J.(1858) Uebersicht der Familie Gadidae. *Archiv fur Naturgesch-ichte*, 24, 85-93.

Karrer, C. (1971) Die Otolithen der Moridae (Teleostei, Gadiformes) und ihre systematische Bedeutung. *Zoomorphology Jahrb. Abt. Syst. Okol. Geogr. Tiere.*, 98, 153-204.

Lubbock, R., & Edwards, A. (1981) The fishes of Saint Paul's Rocks. *Journal of Fish Biology*, 17, 283-303.

Paulin, C. D. (1983) A revision of the family Moridae (Pisces, Anacanthini) within the New Zealand region. *National Museum of New Zealand Records*, 2(9): 81-126.

Paulin, C. D. (1989) Review of the morid genera *Gadella*, *Physiculus*, and *Salilota* (Teleostei: Gadiformes) with descriptions of seven new species. *New Zealand Journal of Zoology*, 16, 39-113.

Paulin, C. D., & Matallana, J. (1990) A new species of *Physiculus* (Pisces: Moridae) from the eastern central Atlantic. *New Zealand Journal of Zoology*, 17, 137-139.

Paulin, C. D. (1991) Two new species of the genus *Physiculus* (Moridae), from seamounts of the southeastern part of the Pacific Ocean. *Journal of Ichthyology*, 35 (5), 1-5.

Poey, F. (1865) Peces nuevos de la isla Cuba. *Repertor Fisico-natural de la Isla Cuba: 81-192*.

Poll, M. (1953) Poissons III Teleosteens Malacopterygiens. Resultats Scientifiques. *Expedition oceanographique belge dans les eaux cotieres Africaines de l'Atlantique Sud* (1948-49), 4(2), 1-258.

Sabaj Pérez, M.H. (Ed.) (2012) Standard symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology: an Online Reference. Version 3.0 (23 February 2012). Electronically accessible at <http://www.asih.org/>, American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Washington, DC. (accessed on: 06/02/2013)

Scherbachev, Y. (1993) Preliminary review of the genus *Physiculus* (Moridae, Gadiformes) in the Indian Ocean and adjacent waters of the South Atlantic. *Trudy Institute Akeanol*, 128, 147-178.

Scherbachev, Y. (1993) Preliminary review of the genus *Physiculus* (Moridae, Gadiformes) in the Indian Ocean and adjacent waters of the South Atlantic. *Trudy Institute Akeanol* **128**, 147-178.

Trunov, M. M., & Heemstra, P. C. (1991) Fishes of the family Moridae in the southeastern Atlantic Ocean (genera *Mora* Risso and *Physiculus* Kaup). *Voprosy Ikhtiologii*, 31(3), 373-379.

4. 1.1- Normas da Revista [Zootaxa]

Aim and scope

Zootaxa is a peer-reviewed international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic zoology, with a preference for large taxonomic works such as monographs and revisions. *Zootaxa* considers papers on all animal taxa, both living and fossil, and especially encourages descriptions of new taxa. All types of taxonomic papers are considered, including theories and methods of systematics and phylogeny, taxonomic monographs, revisions and reviews, catalogues/checklists, biographies and bibliographies, identification guides, analysis of characters, phylogenetic relationships and zoogeographical patterns of distribution, descriptions of taxa, and nomenclature. Open access publishing option is strongly encouraged for authors with research grants and other funds. For those without grants/funds, all accepted manuscripts will be published but access is secured for subscribers only. All manuscripts will be subjected to peer review before acceptance. *Zootaxa* aims to publish each paper within one month after the acceptance by editors.

Based on length, two categories of papers are considered.

1) Research article

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper issues of 60, 64 or 68 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound, with ISBNs.

Zootaxa encourages large comprehensive taxonomic works. There is no upper limit on the length of manuscripts, although authors are advised to break monographs of over 1000 pages into a multi-volume contribution simply because books over 1000 pages are difficult to bind and too heavy to hold.

Very short manuscripts with isolated descriptions of a single species are generally discouraged, especially for taxa with large number of undescribed species. These short manuscripts may be returned to authors without consideration. Short papers on species of economic, environmental or phylogenetic importance may be accepted at the discretion of editors, who will generally encourage and advise authors to add value to the paper by providing more information (e.g. checklist of or key to species of the genus, biological information.....). Short papers of 4 or 5 pages accepted for publication may be shortened for publication in the Correspondence section.

2) Correspondence

High quality and important short manuscripts of normally 1 to 4 pages are considered to fill blank pages in multi-paper issues. *Zootaxa* publishes the following six types of correspondence:

- opinions and views on current issues of interests to systematic zoologists (e.g. *Zootaxa* 1577: 1-2)
- commentary on or additions/corrections to papers previously published in *Zootaxa* (e.g. *Zootaxa* 1494: 67-68)
- obituary in memory of deceased systematic zoologists (e.g. *Zootaxa* 545: 67-68)
- taxonomic/nomenclatural notes of importance
- book reviews meant to introduce readers to new or rare taxonomic monographs (interested authors/publishers must write to subject editors before submitting books for review; editors then prepare the book review or invite colleagues to prepare the review; unsolicited reviews are not published)
- and short papers converted from manuscripts submitted as research articles but are too short to qualify as formal research articles.

These short contributions should have no more than **20 references** and its **total length should not exceed four printed pages (except editorials)**. Neither an abstract nor a list of key words is needed; major headings (Introduction, Material and methods...) should NOT be used, except for new taxon heading and references. A typical correspondence should consist of (1) a short and concise title, (2) author name and address (email address), (3) a series of paragraphs of the main text, and (4) a list of references if any. For correspondence of 3 or 4 pages, the first or last paragraph may be a summary.

Commentaries on published papers are intended for scholarly exchange of different views or interpretations of published data and should not contain personal attack; authors of concerned papers may be invited to reply to comments on their papers.

Special issues

Special issues with collected papers such as a Festschrift (see *Zootaxa* 1325 and *Zootaxa* 1599) within the scope of the journal are occasionally published. Guest editors should send the proposal to the chief editor for approval and instructions. Although guest editors for special issues are responsible for organising the peer review of papers collected within these issues, they must follow *Zootaxa*'s style, standard and peer review procedures. If any papers by the guest editors are to be included in the

special issue, then these papers must be handled by editors/colleagues other than the editor(s) involved. Special issues must be 60 or more pages. Normally funding is required to offset part of the production cost. Author payment for open access is strongly encouraged. Reprints can be ordered for the entire issue or for individual papers.

Preparation of manuscripts

1) *General*. All papers must be in English. Authors whose native language is not English are encouraged to have their manuscripts read by a native English-speaking colleague before submission. Nomenclature must be in agreement with the [*International Code of Zoological Nomenclature*](#) (4th edition 1999), which came into force on 1 January 2000. Author(s) of species name must be provided when the scientific name of any animal species is first mentioned (the year of publication needs not be given; if you give it, then provide a full reference of this in the reference list). Authors of plant species names need not be given. Metric systems should be used. If possible, use the common font New Times Roman and use as little formatting as possible (use only **bold** and *italics* where necessary and indentions of paragraphs except the first). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are read on different machines (Mac versus PC with different language systems). You can code them as m# and f#, which can be replaced during page setting. The style of each author is generally respected but they must follow the following general guidelines.

2) The **title** should be concise and informative. The higher taxa containing the taxa dealt with in the paper should be indicated in parentheses: e.g. A taxonomic revision of the genus *Aus* (Order: family).

3) The **name(s) of all authors** of the paper must be given and should be typed in the upper case (e.g. ADAM SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). The address of each author should be given in *italics* each starting a separate line. E-mail address(es) should be provided if available.

4) The **abstract** should be concise and informative. Any new names or new combinations proposed in the paper should be mentioned. Abstracts in other languages may also be included in addition to English abstract. The abstract should be followed by a list of **key words** that are not present in the title. Abstract and key words are not needed in short correspondence.

5) The arrangement of the **main text** varies with different types of papers (a taxonomic revision, an analysis of characters and phylogeny, a catalogue etc.), but should usually start with an **introduction** and end with a list of **references**. References should be cited in the text as Smith (1999), Smith and Smith (2000) or Smith *et al.* 2001 (3 or more authors), or alternatively in a parenthesis (Smith 2000; Smith & Smith 2000; Smith *et al.* 2001). All literature cited in the text must be listed in the references in the following format (see [a sample page here](#) in PDF).

A) **Journal paper:**

Smith, A. (1999) Title of the paper. *Title of the journal in full*, volume number, page range.

B) **Book chapter:**

Smith, A. & Smith, B. (2000) Title of the Chapter. *In*: Smith, A, Smith, B. & Smith, C. (Eds), *Title of Book*. Publisher name and location, pp. x–y.

C) **Book:**

Smith, A., Smith, B. & Smith, C. (2001) *Title of Book*. Publisher name and location, xyz pp.

D) **Internet resources:**

Author (2002) Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access).

Dissertations resulting from graduate studies and non-serial proceedings of conferences/symposia are to be treated as books and cited as such. Papers not cited must not be listed in the references.

Please note that:

- (1) **journal titles must be written in full (not abbreviated)**
- (2) **journal titles and volume numbers are followed by a ","**
- (3) **page ranges are connected by "n dash", not hyphen "-", which is used to connect two words.**

For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

On the use of dashes: (1) Hyphens are used to link words such as personal names, some prefixes and compound adjectives (the last of which vary depending on the style manual in use). (2) En-dash or en-rule (the length of an 'n') is used to link spans. In the context of our journal that means numerals mainly, most frequently sizes, dates and page

numbers (e.g. 1977–1981; figs 5–7) and also geographic or name associations (Murray–Darling River; a Federal–State agreement). (3) Em-dash or em-rule (the length of an ‘m’) are used far more infrequently, and are used for breaks in the text or subject, often used much as we used parentheses. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. What could these results mean—that Niel had discovered the meaning of life? En-dashes and em-dashes should not be spaced.

6) Legends of **illustrations** should be listed after the list of references. Small illustrations should be grouped into plates. When preparing illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 25 cm by 17 cm and is printed on A4 paper. For species illustration, line drawings are preferred, although good quality B&W or colour photographs are also acceptable. See a guide [here](#) for detailed information on preparing plates for publication.

7) **Tables**, if any, should be given at the end of the manuscript. Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells, rows and columns can remain aligned when font size and width of the table are changed. Please do not use Tab key or space bar to type tables.

8) **Keys** are not easy to typeset. In a typical dichotomous key, each lead of a couplet should be typed simply as a paragraph as in the box below:

1 Seven setae present on tarsus I ; four setae present on tibia I; leg I longer than the body; legs black in color ... Genus A

- Six setae present on tarsus I; three setae present on tibia I; leg I shorter than the body; legs brown in color ... 2

4.3 - Artigo científico II

Aspectos da Reprodução do *Physiculus secirm*, um novo peixe de profundidade capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial.

Artigo científico a ser encaminhado a Revista [**Marine and Freshwater Research**].

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista.

Aspectos da Reprodução do *Physiculus secirm* , um novo peixe de profundidade capturado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial.

Resumo: O *Physiculus secirm* é uma nova espécie de profundidade capturada no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial, capturado entre as profundidades de 400 e 750 metros de Janeiro e Outubro de 2012. Dos 61 espécimes coletados, 41 foram sexados (24 fêmeas e 17 machos). O comprimento total variou entre 195 e 361 mm. Foram analisados apenas os ovários e nenhum indivíduo imaturo foi encontrado. Os resultados sugerem um ciclo reprodutivo sazonal com desova parcelada incluindo ou ocorrendo em Janeiro e desenvolvimento assincrônico dos ovócitos.

Palavras-chave: *Physiculus*, peixe de profundidade, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Reprodução.

Introdução

O *Physiculus secirm* é a primeira espécie estudada e descrita a partir de inéditas prospecções demersais de profundidade realizadas nas adjacências no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico equatorial, com o objetivo de expandir o conhecimento acerca da fauna demersal de águas profundas. Desde a instalação de uma estação no arquipélago com fins científicos em 1998, nenhum estudo voltado para investigação da fauna de profundidade em torno da ilha havia sido realizado.

O gênero *Physiculus* (Kaup, 1858) integra a família Moridae, táxon que em conjunto com os Macrouridae constitui biomassa dominante ou de maior abundância na maioria dos estudos de águas profundas (Snelgrove e Haedrich, 1985; Meléndez e Pequeño, 1999; D'Onghia *et al.* 2004; Capezzuto, 2010).

Com 41 espécies válidas, umas muito comuns e outras com escassos registros, os representantes do gênero *Physiculus* estão distribuídos ao longo de todos os oceanos

das regiões tropical, sub-tropical e temperada, sendo encontrados entre 40 e 1.500 m de profundidades, e mais comumente entre 100 e 600 m. Uma característica peculiar desse gênero é um órgão luminoso ventral, de formato circular e sem escamas, localizado entre as nadadeiras pélvicas e a inserção da nadadeira anal (Paulin, 1989, 1991; Paulin e Matallanas, 1990; Trunov, 1991; Scherbachev, 1993; Anderson e Tweddle, 2002).

Os trabalhos até hoje publicados sobre o gênero se restringem em sua maioria à descrição de espécies, notas de ocorrência ou citação em *checklist* (Bean, 1884; Tholasilangam, 1964; Cohen, 1979; Paulin, 1989, ; Paulin e Matallanas, 1990; Trunov, 1991; Kingston e Manikandavelu, 1998; Smith Vaniz *et al.* 1999; Anderson e Tweddle, 2002; Bañón *et al.* 2002; Prokofiev, 2006, 2008; Satapoomin, 2011; Paiva *et al.* 2011). Uma exceção são os estudos realizadas no Japão com o comercialmente importante *Physiculus maximowiczi* (Herzenstein, 1896), sobre sua biologia reprodutiva (Kitagawa e Nagahora, 1983), descrição das características morfológicas e distribuição de ovos e pré-larvas (Kitagawa *et al.* 1985) e citações em estudos sobre a estrutura de comunidades de peixes demersais (Fujita *et al.* 1993; Yamamura, 1998).

Sobre a biologia das espécies de peixes demersais de águas profundas, Rotllant *et al.* (2002) afirma que o conhecimento acerca dessas espécies é mínimo e a interpretação das suas estratégias reprodutivas controversas. Este cenário se torna ainda mais crítico quando se consideram os aspectos do crescimento lento, longevidade elevada e maturação tardia típicos de peixes de profundidade, que resultam invariavelmente em alta susceptibilidade à sobrepesca e baixa resiliência (Merret e Haedrich, 1997; Koslow *et al.* 2000; Morato *et al.*, 2006; Cheung *et al.* 2007).

Apesar da ausência de pesca em regiões profundas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo atualmente, este trabalho tem como objetivo gerar informações sobre a reprodução do *Physiculus secirm*, contribuindo tanto para o conhecimento da estratégia reprodutiva dessa espécie, quanto para o entendimento do padrão de reprodução da fauna ictiológica de águas profundas, e, conseqüentemente, para a conservação das espécies que integram esse gênero.

Materiais e métodos

As coletas foram realizadas em expedições durante os meses de Janeiro, Maio, Junho e Outubro de 2012, no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (00°55'10"N, 029°20'33"W) (Fig. 1). Em cada expedição foi executada uma série de 7 a

8 lançamentos com 3 armadilhas de fundo do tipo covos, alternando períodos noturnos e diurnos, os quais permaneceram submersos por cerca de 12 horas. As profundidades das capturas foram estimadas pela sonda do barco e por TDRs (Temperature and Depth Recorder).

Imediatamente após o embarque, todos os peixes foram fotografados, a fim de se registrar a sua coloração natural, congelando-se os mesmos em seguida. Uma vez em laboratório, os exemplares foram, então, descongelados, pesados e mensurados, registrando-se o peso total (PT), comprimento total (CT) e comprimento zoológico (CZ). As gônadas foram retiradas, também pesadas e mensuradas, e por último foi verificado o peso eviscerado (PE) dos espécimes. As medidas e pesagens foram aferidas em milímetros (mm) e em gramas (g), respectivamente.

As gônadas foram removidas e pesadas (peso da gônada= PG), depositadas em solução de formol 10% durante 48 horas e transferidas para álcool 70% por uma semana. Após esse período, uma porção de tecido removida do centro de cada ovário foi desidratada em álcool, diafanizada, imersa em parafina, e cortada em micrótomo, em secções de 6 μ m, as quais foram então transferidas para uma lâmina de microscópio e deixadas secar por aproximadamente 12 horas, antes de serem coradas com hematoxilina e eosina para visualização dos tecidos.

A maturidade das gônadas foi identificada para fêmeas por meio da análise histológica, com base nas metodologias de Hunter (1985), Murua *et al.* (2003) e Brown-Peterson *et al.* (2011). O tipo de desenvolvimento ovocitário da espécie foi classificado pela observação dos ovócitos nas lâminas.

A proporção sexual foi determinada pela análise da ocorrência de machos e fêmeas encontrados em cada coleta, durante todo o período de coleta e por classe de comprimento, aplicando-se o teste não paramétrico do Qui-quadrado (χ^2), ao nível de 5% de significância para identificar a existência de diferenças estatísticas.

Para determinação do Índice Gonadossomático (IGS) foi usada a equação adaptada de Shaeffer e Orange (1956): $IGS = PG/PT * 100$, onde PG= peso da gônada em gramas (g) e PT= peso total em gramas (g).

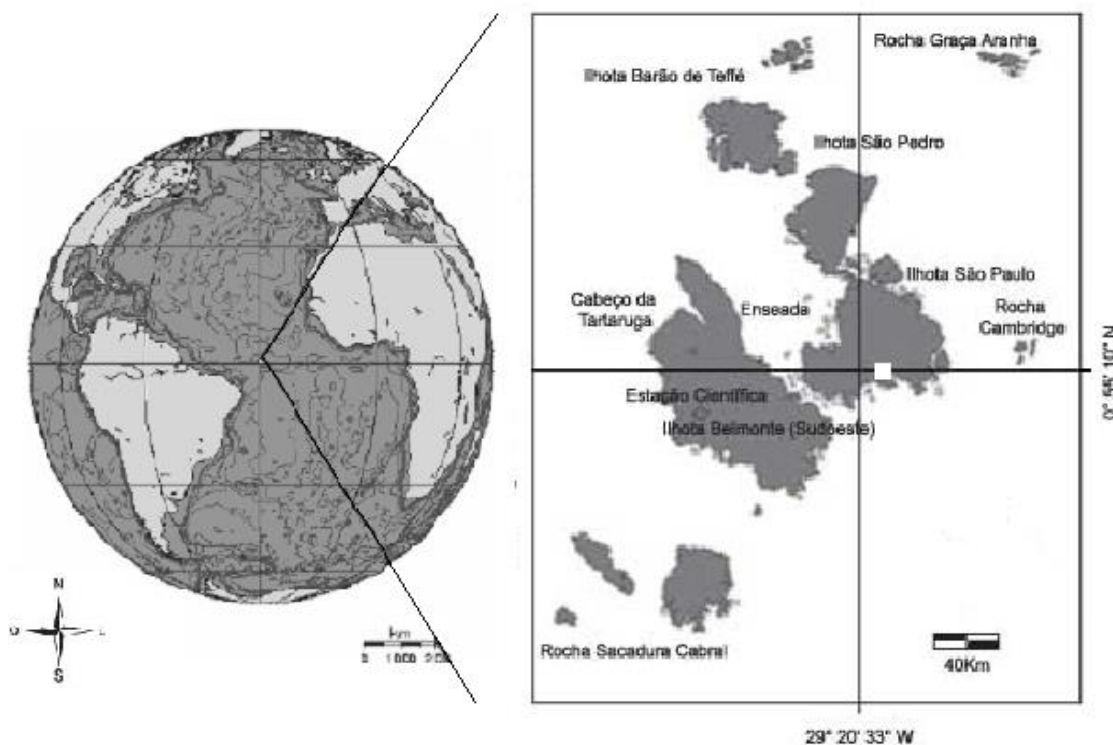


Figura 1. Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, adaptado de Campos *et al.*, 2005.

Resultados

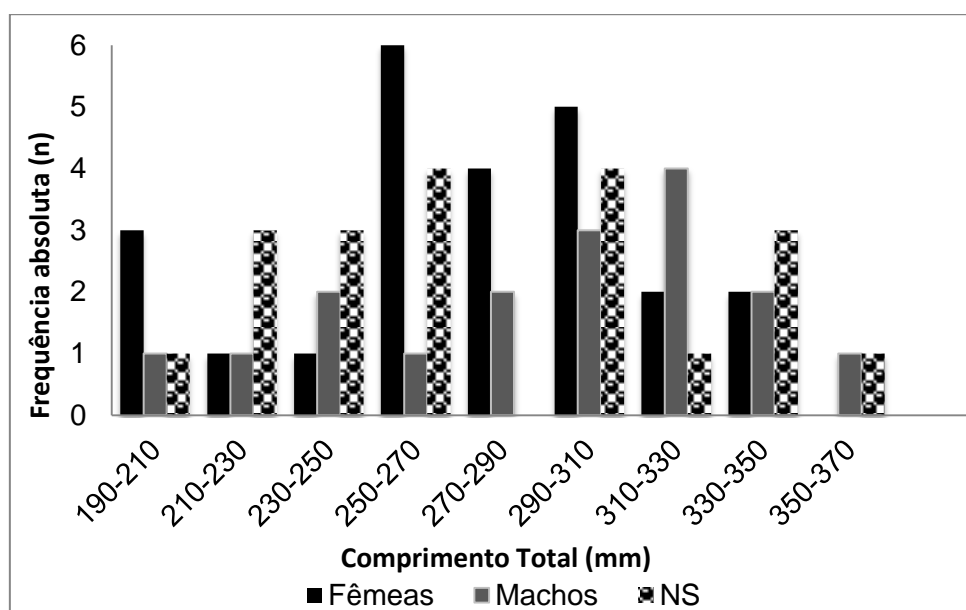
Foram capturados 61 exemplares de *Physiculus secirm* no entorno do ASPSP, entre as profundidades de 407 e 746 m, entre os quais foi possível identificar o sexo em 41 espécimes: 24 (39,3%) fêmeas e 17 (27,8%) machos. A quantidade de indivíduos coletados foi de 35, 10, 8 e 11, em Janeiro, Maio, Junho e Outubro, respectivamente.

A proporção sexual encontrada ao longo do período de estudo foi de 0,7 macho: 1 fêmea ($\chi^2=1.2$), e utilizando o teste do Qui-quadrado (χ^2) ao nível de 5% de significância, não foi verificada diferença significativa de 1:1, tanto na proporção total quanto mensal (Tabela 1) e nem quando a proporção sexual foi analisada por classe de comprimento.

Os comprimentos totais (CT) dos peixes amostrados variaram entre 195 e 361mm. As fêmeas apresentaram comprimentos menores, entre 196 e 342 mm (média=273.5; DP=40.6), do que os machos, entre 205 e 361 mm (média=290.8; DP=43.2). A maior frequência de fêmeas ocorreu na classe de 250 - 310 mm enquanto que a dos machos foi observada entre 310 e 330 mm de CT (Fig. 2).

Tabela 1. Proporção sexual entre machos e fêmeas do *P. secirm* e resultados do teste qui-quadrado (χ^2)

Mês	Fêmeas	Machos	Fêmeas %	Machos %	χ^2
Janeiro	15	10	60%	40%	1.0
Maio	5	5	50%	50%	0.0
Junho	2	0	100%	0%	2.0
Outubro	2	2	50%	50%	0.0
Total	24	17	58.50%	41.50%	1.2

**Fig. 2.** Distribuição da frequência absoluta por classe de comprimento total de fêmeas, machos e indivíduos não sexados do *P. secirm* capturados no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (n total =61, fêmeas= 24, machos= 17, indivíduos não sexados= 20).

Exemplares machos foram identificados nas coletas de Janeiro, Maio e Outubro (Tabela 1), com o peso das gônadas amostradas variando entre 0,01 e 0,45 g. As médias mensais do Índice Gonadosomático (IGS) para as fêmeas, foram iguais a 1,62; 0,47; 0,07 e 0,51 nos meses de Janeiro, Maio, Junho e Outubro, respectivamente (Fig. 3), enquanto o peso das gônadas amostradas variou entre 0,01 e 5,36 g (Fig. 4).

Foram encontrados ovários nas seguintes fases maturacionais: em maturação (n= 1; 4,1%), desovando (n= 4; 16,6%), desovadas (n= 7; 29,1%) e em repouso (n= 12; 50%). Todas as fêmeas desovando foram encontradas no mês de Janeiro e a menor fêmea capturada encontrava-se nessa fase (196 mm). Fêmeas desovadas foram encontradas no mês de Janeiro e Maio, enquanto fêmeas em repouso foram observadas em todos os meses amostrados. A única fêmea em maturação, capturada em Outubro,

possuía 310 mm de CT e não estava em sua primeira maturação (Fig. 5). Não foram encontradas fêmeas nos estágios imaturo e maduro.

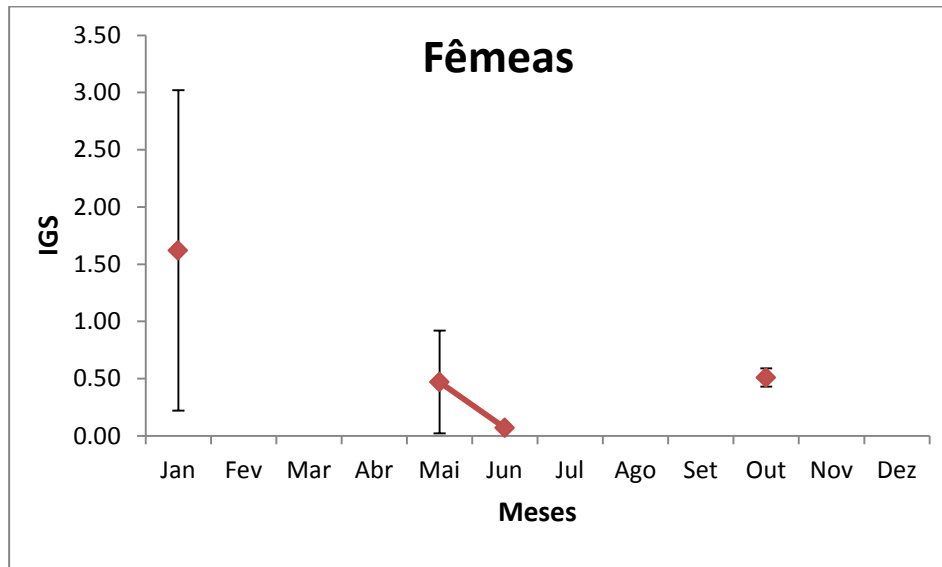


Fig. 3. – Média mensal do IGS de fêmeas *Physiculus secirm* (n total=24; Jan= 15, Mai= 5; Jun=2; Out= 2), capturadas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (as barras representam o desvio padrão).

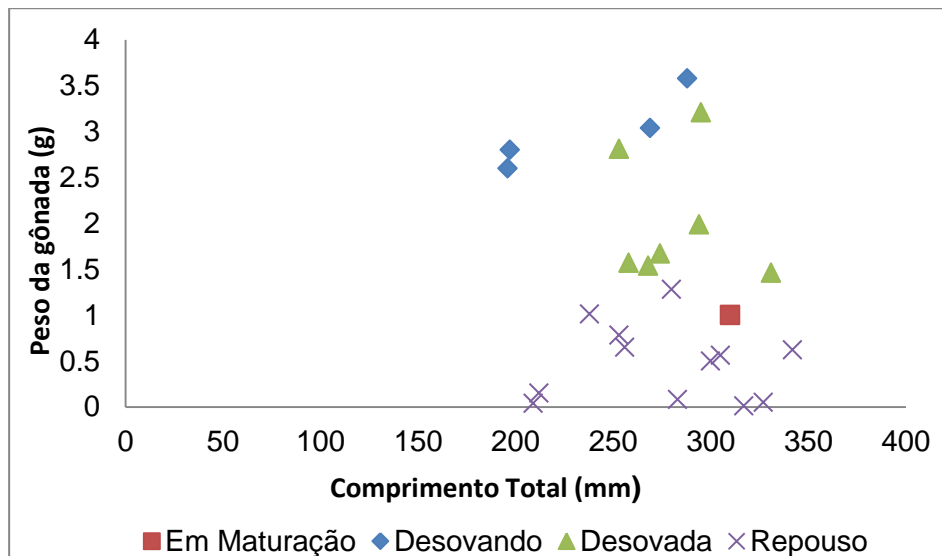


Fig. 4. Comprimento total e peso das gônadas de fêmeas do *Physiculus secirm* (n=24), capturadas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

A partir da observação dos cortes histológicos dos ovários foi possível caracterizar as fases do ciclo reprodutivo, da seguinte maneira (Fig. 6):

- a) Em Maturação: ovários com ovócitos primários e cortical-alveolares; atresia; vasos sanguíneos bem distintos; e parede do ovário espessa;

- b) Desovando: ovários ainda com ovócitos primários, em vitelogênese protéica e lipídica, acompanhados de ovócitos hidratados;
- c) Desovado: ovários com ovócitos primários e em vitelogênese avançada, grande quantidade de atresia de ovócitos vitelogênicos e de folículos pós-ovulatórios; aspecto “flácido”;
- d) Em Repouso: ovários apenas com ovócitos em crescimento primário, com aspecto desordenado e membrana mais espessa do que as demais fases.

A organização ovocitária nos diferentes estágios encontrados sugere que a espécie possua um padrão de desova parcelada, com desenvolvimento assincrônico dos ovócitos.

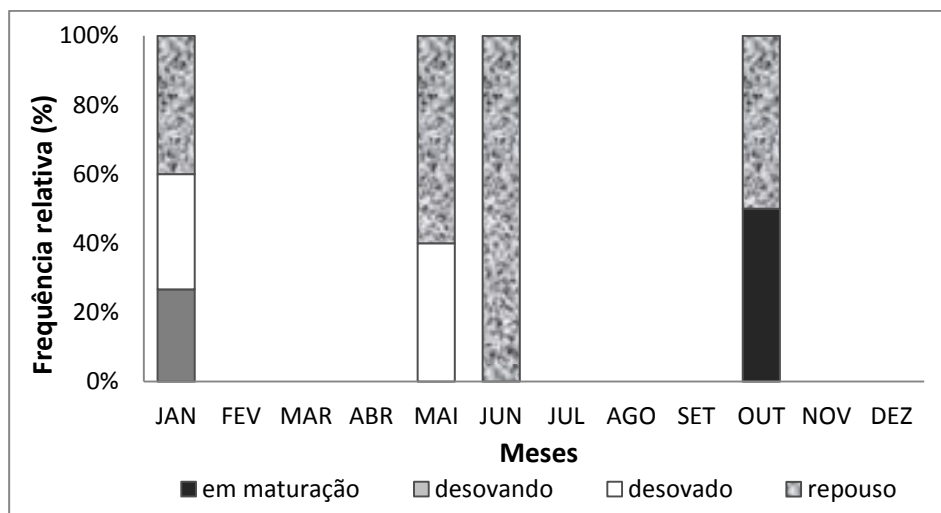


Fig. 5. Frequência relativa das fases maturacionais de fêmeas do *P. secirm* (n= 24), capturadas no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

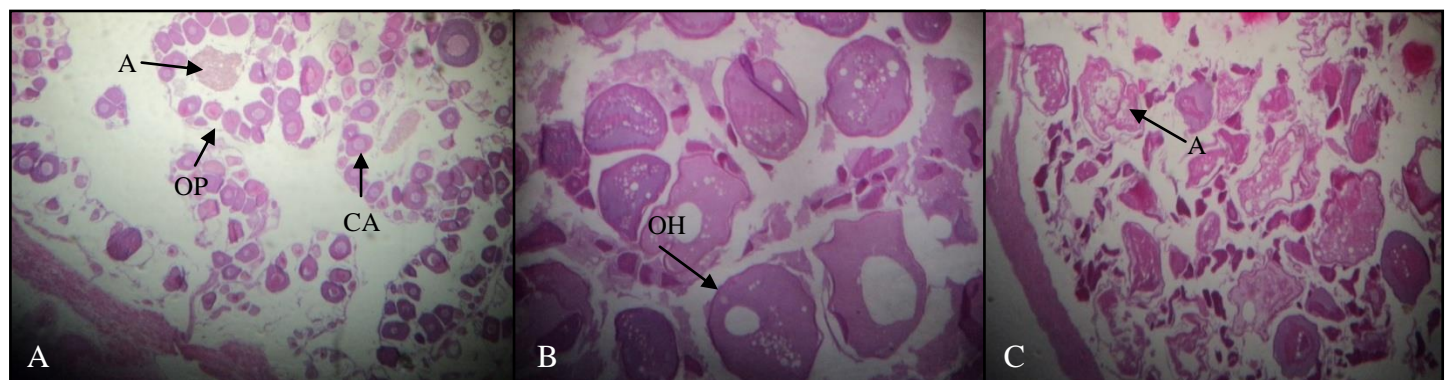


Fig. 6. Fotomicrografia da histologia dos ovários ilustrando as fases maturacionais do *Physiculus secirm*: (A) Em maturação com ovócitos primários (OP), cortical alveoli (CA), vasos sanguíneos, atresia (A) e parede do ovário espessa; (B) Desovando com OP, ovócitos em vitelogênese avançada e ovócitos hidratados (OH); e (C) Desovada com ovócitos em vitelogênese e alto grau de atresia (aumento de 40x).

Discussão

Embora a proporção sexual de 0,7 macho: 1 fêmea não tenha diferido estatisticamente no período analisado, é possível verificar uma tendência de maior concentração de fêmeas na população do *Physiculus secirm*, assim como também ocorre, de forma ainda mais pronunciada, em *Physicullus maximowiczi* (0,2 macho; 1 fêmea), espécie comercialmente importante no Japão e única do gênero que possui sua biologia reprodutiva já estudada (Kitagawa e Nagahora, 1983).

A diferença de proporção sexual com predominância de fêmeas é usualmente relatada nos estudos de peixes demersais (Merrett e Haedrich, 1997, D'Onghia *et al.* 1999; Allain e Lorance, 2000; Friess e Sedberry, 2011; Rotllant *et al.* 2002), sendo usualmente atribuída a diversos fatores, como diferença no crescimento e longevidade entre os sexos, diferente distribuição por extrato de profundidade, e diferenças de comportamento e conseqüentemente de vulnerabilidade às artes de pesca (Fumio, 1960; Massey e Horn, 1990; Lehodey *et al.* 1994; Lehodey *et al.*, 1997. D'Onghia *et al.* 1999). Analogamente, os mesmos fatores podem ter influenciado na composição por tamanho, resultando numa amostra com machos alcançando maiores comprimentos.

Os valores de IGS das fêmeas encontrados oscilaram entre 0,01 e 3,04, com a maior média tendo ocorrido durante o mês de Janeiro (1.04), em razão certamente da maior proporção de fêmeas desovando e desovadas. Esses dados, apesar da forte descontinuidade temporal dos meses amostrados, sugerem uma clara sazonalidade no ciclo reprodutivo da espécie, com a desova ocorrendo nos primeiros meses do ano, a exemplo de várias outras espécies já estudadas no ASPSP (Lessa *et al.* 1999; Vaske-Jr, *et al.* 2003; Vaske-Jr. *et al.* 2005; Viana, 2008; Pinheiro *et al.* 2010). Da mesma forma a maior abundância relativa observada em Janeiro, portanto, pode estar associada a uma agregação com fins reprodutivos, assim como é observado em outro Gadiforme, o *Micromesistius australis*, nas Ilhas Malvinas (Wöhler *et al.* 2001).

Kitagawa e Nagahora (1983), utilizando a fórmula $IGS = PG * 100 / PT$, encontraram valores oscilando entre 0.7 e 3.0 para o *P. maximowiczi*, com poucas fêmeas alcançando valores acima de 1.0, justamente as encontradas em maiores profundidades. Apesar dos valores próximos de IGS entre as duas populações, nenhum *P. secirm* imaturo foi encontrado no presente trabalho, enquanto que Kitagawa e Nagahora (1983) não encontraram nenhum indivíduo maduro de *P. maximowiczi*, diferença que pode estar relacionada à profundidade de amostragem, já que o *P.*

maximowiczi foi coletado entre as profundidades de 50 a 330 m (Kitagawa e Nagahora, 1983) e o *P. secirm* entre 407 e 746 m. A ausência de indivíduos imaturos no presente trabalho, contudo, pode decorrer simplesmente da seletividade do aparelho de pesca, em razão do tamanho da malha dos covos utilizados.

Quanto ao padrão de desova do *P. secirm*, a presença de ovócitos em diferentes estágios de desenvolvimento, como ovócitos de crescimento primário, em vitelogênese II, em vitelogênese III e hidratados, em fêmeas em desova, sugerem uma desova parcelada com desenvolvimento assincrônico, padrão encontrado em outros Gadiformes (D'Onghia *et al.* 1999; Macchi e Pájaro 1999; Pájaro e Macchi, 2001, Macchi *et al.* 2005; Laptikhovsky e Brickle, 2009).

Apesar da estabilidade físico-química das águas profundas, diversos estudos têm comprovado que os peixes demersais podem ter ciclos reprodutivos sincronizados com as mudanças que ocorrem nas camadas superiores, decorrentes da produção primária e secundária, por meio da migração vertical da fauna mesopelágica (Mead *et al.* 1964, Marshall, 1965, Marshal e Merrett, 1977, Gordon 1979a, b, Hureau *et al.* 1979, Gage e Tyler, 1991, D'Onghia *et al.* 1998; Matarrese *et al.* 1998; Rotllant *et al.* 2002). A aparente sazonalidade encontrada no ciclo reprodutivo de *P. secirm* no entorno do ASPSP sugere esse fato, indicando ademais que os fenômenos físico-químicos que influenciam intensamente as águas superficiais desse ecossistema, os quais resultam em uma intensa atividade reprodutiva de diversas espécies durante o primeiro semestre do ano e a incidência de grandes organismos filtradores como o tubarão baleia (Hazin *et al.* 2008) e a raia *Mobula tarapacana* (Mendonça, 2011), estendem a sua influência a águas bem mais profundas. .

Referência bibliográfica

Allain, V., e Lorance, P. (2000). Age estimation and growth of some deep-sea fish from the Northeast Atlantic ocean. *Cybium* **24**(3), 7-16.

Anderson, M. E., e Tweddle, D. (2002) A new species of *Physiculus* (Teleostei: Moridae) from the Southeastern Atlantic. *Archive of Fishery and Marine Research* **50**, 17-22.

Bañón, R., Del Río, J.L., Piñeiro, C. & Casas, M. (2002) Occurrence of Tropical Affinity Fishes In Galician Waters NW Spain. *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom*, **82**, 877-880.

Bean, T. H. (1884) Descriptions of *Physiculus fulvus* and *Lotella maxillaris*, new species of fishes collected in 1881 by the United States Fish Commission. *Proceedings of the United States National Museum* **7**, 240-242.

Brown-Peterson, N. J., Wyanski, D. M., Saborido-Rey, F., Macewicz, B. J., e Lowerre-Barbieri, S. K. (2011) A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* **3**, 52-70.

Campos, T. F. C.; Virgens Neto, J.; Srivastava, N. K.; Petta, R. A.; Hartmann, L. A.; Moraes, J. F. S. Mendes, L.; Silveira, S. R. M. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectónico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico In: **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2005. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio002/sitio002.pdf>, acesso 24/09/2013.

Capezzuto, F., Carlucci, R., Maiorano, P., Sion, L., Battista, B., Giove, A., Indennitate, A., Tursi, A., e D'Onghia, G. (2010) The bathyal benthopelagic fauna in the NW Ionian Sea structure, patterns and interactions. *Chemistry and Ecology* **26**, 199-217. 2010.

Cheung, W. W. L., Watson, R., Morato, T., Pitcher, T. J., Pauly, D. (2007) Intrinsic vulnerability in the global fish catch. *Marine Ecology Progress Series* **333**, 1-12.

Cohen, D. M. (1979) Notes on the morid fish genera *Lotella* and *Physiculus* in Japanese waters. *Japanese Journal of Ichthyology*, **26**, 225-230.

D'Onghia, G., Basanisi, M., Matarrese, F., e Megli, F. (1999) Reproductive strategies in macrourid fish: seasonality or not? *Marine Ecology Progress. Series*. **184**, 189-196.

D'Onghia, G., Politou, C. Y., Bozzano, A., Lloris, D., Rotllant, G., Sion, L., e Mastrotaro, F. (2004) Deep-water fish assemblages in the Mediterranean Sea. *Scientia Marina* **68**, 87-99.

D'Onghia, G., Tursi, A., Maiorano, P., Mataresse, A., e Panza, M. (1998) Demersal fish assemblages from the bathyal grounds of the North-western Ionian Sea. *Italian Journal of Zoology*. **65**, 287-292.

Friess, C. e G. R. Sedberry. (2011) Age, growth, and spawning season of red bream (*Beryx decadactylus*). *Fish Bulletin* **109**, 0-33.

Fujita, T., Inada, T., e Ishito, Y. (1993) Density, biomass and Community structure of demersal fishes off the Pacific coast of northeastern Japan. *Journal of Oceanography* **49**, 211-229.

Fumio M. (1960) Fishery biology of the yellow-tail, *Seriola quinqueradiata* (T. & S.), inhabiting in the waters surrounding Japan. *Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University* **1**, 1-300.

Gage, J. D., e Tyler, P. A. (1991) Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep-sea floor. (Cambridge: Cambridge University Press).

Gordon, J. D. M. (1979) Lifestyle and phenology in deep sea anacanthine teleosts. *Symposia of the Zoological Society of London* **44**, 327-359.

Gordon, J. D. M. (1979b) Seasonal Reproduction in Deep-sea Fish. In 'Cyclic Phenomena in Marine Plants and Animals'. (Eds E. Naylor, e R. G. Hartnoll), pp. 223-229. (Pergamon Press: Oxford)

Hazin, F. H. V., Vaske-Júnior, T., Oliveira, P. G., Macena, B. C. L. e Carvalho, F. (2008) Occurrences of whale shark (*Rhincodon typus* Smith, 1828) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* **68**, 385-389.

Herzenstein, S. M. (1896) Veber einige neue und seltene Fische des Zoologischen Museums der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. *Annuaire de l'Academie St. Petersburg* **1**, 1-14.

Hunter, J. R. e Macewicz, B. (1985) Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. In: 'An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, *Engraulis mordax*' (Ed. R. Lasker). pp.79-94 (US Natl. Mar. Fish. Serv.: National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Report).

Hureau, J. C., Geistdoerfer, P., e Rannou, M. (1979) The ecology of deep-sea benthic fishes. *Sarsia* **64**, 103-108.

Kaup, L. J. (1858) Uebersicht der Familie Gadidae. *Archiv fur Naturgesch-ichte* **24**, 85-93.

Kingston, D. S., e Manikandavelu, D. (1998) Record of *Physiculus natalensis* Gilchrist (Fam: Moridae) from India waters. *Indian Journal Fish* **45**, 447-449.

Kitagawa, D., e Nagahora, S. (1983) Estimation of the spawning season of the morid fish *Physiculus maximowiczi* collected from the coastal waters of Iwate Prefecture, Japan. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* **49**, 1649-1654.

Kitagawa, D.; Kuroda, K.; Tsuruta, Y. (1985) Description and distribution of eggs and larvae of the brown hakeling *Physiculus maximowiczi* in Japanese waters. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* **51**, 1627-1630.

Koslow, J. A., Boehlert, G. W., Gordon, J. D. M., Haedrich, R. L., Lorance, P., e Parin, N. (2000) Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. In 'International Council for the Exploration of the Sea-ICES' (Journal of Marine Science) **57**, 548–557.

Laptikhovsky, V. e Brickle, P. (2009) aspects of embryonic development in two southwest atlantic gadiform fish: tadpole codling, *alilota australis* (moridae), and southern blue whiting, *micromesistius australis* (gadidae). *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, **39**, 127–130.

Lehodey, P., Grandperrin, R. e Marchal, P. (1997). Reproductive biology and ecology of a deep-demersal fish, alfonso Beryx splendens, over the seamounts off New Caledonia. *Marine Biology* **128**, 17-27.

Lehodey, P., Marchal, P. & Grandperrin, R. (1994). Modeling the distribution of alfonso, Beryx splendens, over the seamounts of New Caledonia. *Fishery Bulletin* **92**, 748-759.

Lessa, R., Mafalda-JR, P., Advíncula, R., Lucchesi, R., Bezerra-Jr, JL., Vaske-Jr., T. Hellebrandt, D. (1999) Distribution and abundance of ichthyoneuston at seamounts and islands off north-eastern Brazil. *Archive of Fishery and Marine Research*. **47**, 133-146.

Macchi, G. J., Pájaro, M. (1999) Features on the reproductive biology of the southern blue whiting (*Micromesistius australis*). Documento Científico INIDEP (Argentina) **5**, 67-79.

Macchi, G. J., Pájaro, M., e Madirolas, A. (2005) Can a change in the spawning pattern of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) affect its recruitment? *Fishery Bulletin* **103**, 445-452.

Marshall, N. B. (1965) Systematic and biological studies of the macrourid fishes (Anacanthini-Teleostei). *Deep-Sea Research* **12**, 299-322.

Marshall, N. B., e Merrett, N. R. (1977) The existence of a benthopelagic fauna in the deep sea. *Deep-Sea Research* **24**, 483-497.

Massey, B. R. e Horn, P. L. (1990) Growth and age structure of alfonsino (*Beryz splendens*) from the lower east coast, North Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* **24**, 121-136.

Matarrese, A., D'Onghia, G., Basanisi, M., e Mastrototaro, F. (1998) Spawning and recruitment of *Phycis blennoides* (Phycidae) from the north-western Ionian Sea (Middle-eastern Mediterranean). *Italian Journal of Zoology* **65**, 203-209.

Mead, G. W., Bertelsen, E., e Cohen, D. M. 1964 Reproduction among deep-sea fishes. *Deep-Sea Research* **11**, 569–596.

Meléndez, R., e Pequeño, G. (1999) New records of morid fishes (Teleostei: Gadiformes) from the southernmost tip of South. *America Scientia Marina* **63**, 465-467.

Melo, M. R. S., Braga, A. C., Nunan, G. W. A., e Costa, P. A. S. (2010) On new collections of deep-sea Gadiformes (Actinopterygii: Teleostei) from the Brazilian continental slope, between 11° and 23° S. *Zootaxa*, **2433**, 25-46.

Mendonça, S.A. Abundância relativa, sazonalidade e comportamento de *Mobula tarapacana* (Philippi, 1892) (Chondrichthyes: Mobulidae) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo – Brasil. 2011. 59p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Merrett, N. R., e Haedrich, R. (1997) 'Deep-sea demersal fish and fisheries.' 1 nd (Chapman e Hall; London).

Morato, T., Watson, R., Pitcher, T. J., e Pauly, D. (2006) Fishing down the deep. *Fish and fisheries* **7**, 24-34.

Murua, H., Kraus, G., Saborid-Rey, F., Witthames, P. R., Thorsen, A., e Junquera, J. (2003) Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* **33**, 33-53.

Paiva, C. C., Araújo, M. E. a Caires, R. A., Salles, R., Medeiros, R. S., e Lotufo, T. M. C. (2011) Six new records of deep-sea fish off north-eastern Brazil. *Marine Biodiversity Records* **4**, 1-5.

Pájaro, M., Macchi, G. J. (2001) Spawning pattern, length at maturity, and fecundity of the southern blue whiting (*Micromesistius australis*) in the south-west Atlantic Ocean. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* **35**, 375–385.

Paulin, C. D. (1989) Review of the morid genera *Gadella*, *Physiculus*, and *Salilota* (Teleostei: Gadiformes) with descriptions of seven new species. *New Zealand Journal of Zoology* **16**, 39-113.

Paulin, C. D. (1991) Two new species of the genus *Physiculus* (Moridae), from seamounts of the southeastern part of the Pacific Ocean. *Journal of Ichthyology* **35**, 1-5.

Paulin, C. D., e Matallana, J. (1990) A new species of *Physiculus* (Pisces: Moridae) from the eastern central Atlantic. *New Zealand Journal of Zoology* **17**, 137-139.

Pinheiro, P. B., Hazin, F. H. V., Travassos, P., Oliveira, P. G. V., Carvalho, F., e Rego, M. G. (2010) The reproductive biology of the rainbow runner, *Elagatis bipinnulata* (Quoy & Gaimard, 1825) caught in the Sao Pedro and Sao Paulo Archipelago. *Brazilian Journal of Biology* **71**, 99-106.

Prokofiev, A. M. (2006) On the occurrence of *Physiculus longifilis* (Gadiformes: Moridae) in the Gulf of Tokin. *Voprosy Ikhtiologii* **46**, 126–128.

Prokofiev, A. M. (2008) Moridae, Neobythitidae, and Bythitidae (Gadiformes: Moridae, Ophidiiformes) of Nha Trang Bay, South China Sea, Central Vietnam. *Journal of Ichthyology*, **48**, 860-875.

Rotllant, G., Moranta, J., Massuti, E., Sarda, F., e Morales-nin, B. (2002) Reproductive biology of three gadiform fish species through the Mediterranean deep-sea range (147–1850 m). *Scientia Marina* **66**, 156-166.

Satapoomin, U. (2011) The fishes of southwestern Thailand, the andaman sea—a review of research and a provisional checklist of species. *Research Bulletin* **70**, 29-77.

Schaeffer, M. B., e Orange, C. J. (1956) Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in the three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. *Buletin Inter-American Tropical Tuna Comissioon* **1**, 281-302.

Scherbachev, Y. (1993) Preliminary review of the genus *Physiculus* (Moridae, Gadiformes) in the Indian Ocean and adjacent waters of the South Atlantic. *Trudy Institute Akeanol* **128**, 147-178.

Smith-Vaniz, W. F., B. B. Collette, and B. E. Luckhurst. (1999) Fishes of Bermuda: history, zoogeography, annotated checklist, and identification keys. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*, **4**, 424p.

Snelgrove, P. V. R., e Haedrich, R. L. (1985) Structure of the deep demersal fish fauna off New foundland. *Marine Ecology Progress Series* **27**, 99-107.

Tholasilingam, T., Venkataraman, G., e Kartha, K. N. K. (1964) On some bathypelagic fishes taken from the continental slope off the southwest coast on India. *Journal of Marine Biology* **6**, 268-284.

Trunov, M. M., e Heemstra, P. C. (1991) Fishes of the family Moridae in the southeastern Atlantic Ocean (genera *Mora* Risso and *Physiculus* Kaup). *Voprosy Ikhtiologii* **31**, 373-379.

Vaske-Jr, T., Vooren, C. M.; e Lessa, R. P. (2003) Feeding strategy of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago. *Boletim do Instituto de Pesca* **29**, 173-181.

Vaske-Jr., T., Lessa, R. P., Nóbrega, M. F., Montealegre-Quijano, S., Santana, F. M., e Bezerra-Jr, J. L., (2005) A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* **21**, 75-79.

Viana, D. L., Hazin, F. H. V., e Souza, M. A. C. (2009) Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica. 1. ed. (SECIRM: Brasília – DF).

Viana, D. L.; Hazin, F. H. V.; Nunes, D.; Carvalho, F.; Vêras, D.; Travassos, P. (2008) Wahoo *Acanthocybium solandri* Fishery in the Vicinity of Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil, from 1998 to 2006. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT.*, **62**, 1662- 1670.

Wöhler, O. O., Cassia, M. C., e Hansen, J. J. (1999) Evaluación pesquera del bacalao austral (*Salilota australis*) del Atlántico suroccidental. *Rev. Invest. Desarrollo Pesquero* **14**, 23-36.

Yamamura, O. (1998) Demersal Fish Assemblages of the Oyashio Region Ecosystem. The Faculty of Fisheries, Hokkaido University. *Memoirs of the Faculty of Fisheries Hokkaido University*, v. 45.

4.2.1 - Normas da Revista [Marine and Freshwater Research]

Scope

Marine & Freshwater Research is a multidisciplinary journal that publishes original and significant research on all aquatic environments. The journal welcomes the submission of manuscripts in subject areas including biology and ecology, biogeochemistry, biogeography and phylogeography, hydrology, oceanography, toxicology, aquatic ecosystem processes such as nutrient cycling, and management of aquatic ecosystems. Environments range from groundwaters, wetlands and streams to estuaries, rocky shores, coral reefs, and the open ocean.

Papers that address broad conceptual questions, are interdisciplinary and of wide interest, and that consider further implications and management applications are especially encouraged, given the Journal's broad scope. Specialist papers at the forefront of their field are also welcome as long as their context is clearly stated. Descriptive papers may be considered if they are placed in an appropriate conceptual setting and have global relevance. However, papers that are purely taxonomic, parochial, describe preliminary or incremental results, or simply present data without context will not be considered.

Research can be presented as Original Research, Reviews, Short Communications, or Comments and Responses. Groups of related papers that might be packaged as part of a single issue or as a full Special Issue should directly contact the Publisher with a proposal.

Editorial Board

All submissions to Marine & Freshwater Research are assessed initially by the Editor and, if considered to lie within the journal's scope and to be of sufficient quality, are sent for external peer review, in consultation with members of the Editorial Board. This board comprises scientists and researchers whose expertise spans topics relevant to the Journal's scope. Associate Editors make recommendations about publication of papers in the Journal but the final decision is the responsibility of the Editor.

General

To reduce the burden on the editorial team, Marine & Freshwater Research does not

require pre-submission enquiries to the Editor. Authors should determine if their manuscripts fit the journal's scope before submitting their manuscripts through ScholarOne Manuscripts. Editorial advice and decisions will not be provided on manuscripts submitted to the journal through other means.

Papers will be considered for publication if they make an original and significant contribution to research in the aquatic sciences, and fit the Journal's scope. Descriptive papers are published if they are placed in an appropriate conceptual setting and have global relevance. However, papers that are purely taxonomic, parochial, describe preliminary or incremental results, or simply present data with minimal or no context will not be considered. The Editor reserves the right to reject poorly prepared or inappropriate manuscripts without sending them for review. A poorly written manuscript may be returned for revision before sending it out for review if the English expression is ambiguous or overlong, the data analysis is clearly inappropriate, or the style severely deviates from that advocated in this set of instructions.

Marine & Freshwater Research assumes that all authors of a multi-authored paper agree to its submission, and that the results have not been published nor are being considered for publication elsewhere. The Journal endeavours to ensure that the work published is that of the named authors except where acknowledged and, through its reviewing procedures, that all published results and conclusions are consistent with the primary data. However, it can take no responsibility for fraud or inaccuracy on the part of the contributors.

Paper categories

Full Papers are complete reports of original research not previously published. Review articles should critically summarise relevant work in a specific field and indicate fruitful lines of further research. Comments on published papers should be submitted within one year of publication of the paper on which comment is being made and will be refereed. Authors of the original paper will be given the right of reply. Short Communications should have an abstract and may present results from a brief but well-designed study or deal with important observations not needing lengthy treatment. The Results and Discussion sections may be merged in a Short Communication. Isolated factual notes will not be considered.

Presentation

The work should be presented in clear and concise English. All text should be in Times New Roman, 12 point font, with double or 1.5-line spacing throughout, and with a margin of at least 3 cm on the left-hand side. Every line of each page must be consecutively numbered in the left-hand margin, starting from 1 to the highest numbers needed as this greatly assists the referees. All pages of the manuscript must be numbered consecutively, including those carrying references, tables and captions to illustrations, all of which are to be placed after the text. Follow the form of headings, tables and illustrations exemplified in recent issues of the Journal.

Supplementary material which is not essential in the printed paper (e.g. large raw data files) but that may be useful to other workers can be lodged with the Editor if submitted with the manuscript for inspection by the referees. Such material will be published online as Supplementary Material in association with the published paper and made available free to all users.

Format

Papers should usually be in the form Title, Abstract, Additional keywords, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Acknowledgements and References. Consider using subheadings to organize material.

The title should be concise and appropriately informative and should contain all keywords necessary to facilitate retrieval by online search engines. The abstract (< 200 words) should open with a clear statement of the broad relevance of the work, briefly summarise the aims and research approach, give the principal findings, and conclude by specifying the main implications of the results to aquatic science. Additional keywords not already in the title or abstract should be listed beneath the abstract. A running head (< 50 letter spaces) should be supplied for use at the top of the printed page.

The Introduction should set the global relevance of the work in the opening sentences. Text should only cover essential background literature and clearly indicate the reason for the work. This section should close with a paragraph specifying aims and, where appropriate, testable hypotheses. In the Materials and methods, sufficient detail should be given to enable the work to be repeated. If a commercial product such as an analytical instrument is mentioned, supply its full model name and location of the manufacturer. Give complete citations and version numbers for computer software. Data analysis must be explained clearly, especially when complex models or novel statistical

procedures are used (see seeGuidelines for data analysis and presentation). Results should be stated concisely and without interpretation (although in complex studies, modest interpretation of some data may provide context helpful for understanding subsequent sections). Data presented should address aims and testable hypotheses raised in the Introduction. Use tables and figures to illustrate the key points but do not repeat their contents in detail. The Discussion should explain the scientific significance of the results in context with the literature, clearly distinguishing factual results from speculation and interpretation. Avoid excessive use of references - more than three to support a claim is usually unnecessary. Limitations of methods should also be addressed where appropriate. Conclude the Discussion with a section on the implications of the findings. Footnotes should be used only when essential. Acknowledgments, including funding information, should appear in a brief statement at the end of the body of the text.

References

Please strive to make the References section accurate and consistent with the journal's style. We use the Harvard system. Cite references chronologically in the text by the author and date. Multiple references from the same year should be cited alphabetically. In the text, the names of two coauthors are linked by 'and'; for three or more, the first author's name is followed by 'et al.'.

Avoid excessive citation of references. All references cited in the text must be listed at the end of the paper, with the names of authors arranged alphabetically, then chronologically. No editorial responsibility can be taken for the accuracy of the references so authors are requested to check these with special care.

In the reference list, include the full author list, article title and journal name (i.e. no abbreviations). Papers that have not been accepted for publication must not be included in the list of references. If necessary, they may be cited either as 'unpublished data' or as 'personal communication' but the use of such citations is discouraged. Authors must ensure that they have permission to cite material as a personal communication and can provide unpublished data if required by a reviewer.

Pay special attention to punctuation, spelling of author and species names, and titles of articles, books and journals. EndNote and Reference Manager provide output styles for Marine & Freshwater Research.

- Journal article

- Prince, J. D., Sellers, T. L., Ford, W. B., and Talbot, S. R. (1988). Confirmation of a relationship between localised abundance of breeding stock and recruitment for *Haliotis rubra* Leach (Mollusca: Gastropoda). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **122**, 91-104.
- Raymond, M., and Rousset, F. (1995). GENEPOP (Version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity* **86**, 248-249.
- Book chapter

Tegner, M. J. (1992). Brood-stock transplants as an approach to abalone stock enhancement. In 'Abalone of the World: Biology, Fisheries and Culture'. (Eds S. A. Shepherd, M. J. Tegner and S. A. Guzmán del Próo.) pp. 461-463. (Blackwell Scientific: Oxford, UK.)

Wolanski, E., Mazda, Y., and Ridd, P. (1992). Mangrove hydrodynamics. In 'Tropical Mangrove Ecosystems'. (Eds A. I. Robertson and D. M. Alongi.) pp. 43-62. (American Geophysical Union: Washington, DC.)
 - Book

Sokal, R. R., and Rohlf, F. J. (1981). 'Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research.' 2nd Edn. (W. H. Freeman: New York.)

Attiwill, P. M., and Adams, M. A. (Eds) (1996). 'Nutrition of Eucalypts.' (CSIRO Publishing: Melbourne.)
 - Thesis

Silver, M. W. (1970). An experimental approach to the taxonomy of the genus *Enteromorpha* (L.). PhD Thesis, University of Liverpool.

Harrison, A. J. (1961). Annual reproductive cycles in the Tasmanian scallop *Notovola meridionalis*. BSc (Hons) Thesis, University of Tasmania, Hobart.
 - Report or Bulletin

Chippendale, G. M., and Wolf, L. (1981). The natural distribution of *Eucalyptus* in Australia. Australian National Parks and Wildlife Service, Special Publication No. 6, Canberra.
 - Conference Proceedings

Hayman, P. T., and Collett, I. J. (1996). Estimating soil water: to kick, to stick, to core or computer? In 'Proceedings of the 8th Australian Agronomy

Conference, Toowoomba, 1 January 1996'. (Ed. M. Asghar.) p. 664. (Australian Society of Agronomy: Toowoomba).

Kawasu, T., Doi, K., Ohta, T., Shinohara, Y., and Ito, K. (1990). Transformation of eucalypts (*Eucalyptus saligna*) using electroporation. In 'Proceedings of the VIIth International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Florence, 12-17 June 1994'. pp. 64-68. (Amsterdam IAPTC: Amsterdam.)

- Web-based material

Goudet, J. (2001). 'FSTAT, a Program to Estimate and Test Gene Diversities and Fixation Indices (Version 2.9.3)'. Available at <http://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.htm> [accessed 15 November 2007].

Tables and figures

Tables must be numbered with Arabic numerals and have a self-explanatory title. A headnote containing material relevant to the whole table should start on a new line, as it will be set in a different font. Tables should be arranged with regard to the dimensions of the printed page (17.5 by 23 cm) and the number of columns kept to a minimum. Excessive subdivision of column headings is undesirable; use abbreviations that can then be expanded upon in the headnote. The first letter only of headings to rows and columns should be capitalized. The symbol for the unit of measurement should be placed in brackets beneath the column heading. Footnotes should be kept to a minimum and be reserved for specific items in columns. Horizontal rules should be inserted only above and below column headings and at the foot of the table. Vertical rules must not be used.

All figures must be referred to in the text (e.g., Fig. 1, Fig. 2a-d, Figs 1 and 2), and should be numbered consecutively in the order that they are cited within the paper. Electronic submission of figures is required. Photographs and line drawings should be of the highest quality and, if not created digitally, should be scanned at high-resolution: photographs at 300 dpi at final size, saved as .jpg files; hand-drawn line drawings at least 600 dpi at final size, saved as .tif files. Black-and-white photographs should be saved in greyscale format as .tif or Photoshop files. Labels must be applied electronically to the scanned images in Photoshop, rather than scanning manually labeled figures. Colour figures and photographs must be submitted in CMYK format for printing purposes, not in RGB. Photographs and images must be of the highest quality,

and trimmed squarely to exclude irrelevant features. When in a group, adjacent photographs must be separated by uniform spaces that will be 2 mm wide after reduction. A scale bar is desirable on micrographs and photographs lacking reference points. Important features to which attention has been drawn in the text should be indicated.

Line illustrations prepared using either a draw or chart/graph program should be saved in the following formats: encapsulated postscript (.eps) (preferred format); Adobe Illustrator (.ai); or Excel (.xls). Illustrations created using Powerpoint should be saved in PowerPoint or as Windows metafiles (.wmf); CorelDraw files should be saved as .eps or .ai files; charts created on a Macintosh computer should be saved as .eps, .ps or PICT files; SigmaPlot files should be saved in eps format (postscript printer driver required). In all cases, they should be editable vector graphic files. Minimise use of 3D graphs. Remove colours from all charts and graphs that are to be reproduced in black, grey and white.

The lettering of figures must be in sans-serif type (Helvetica is ideal) with only the first letter of the first word of any proper names capitalised, and should not be in bold type. For letter size, the height of a lower-case 'x' after reduction should be approximately 1.2 mm. Do not use the symbols '+' or 'x' for data points. Grid marks should point inwards and legends to axes should state the quantity being measured and be followed by the appropriate units in parentheses. Thickness of lines on line diagrams at final size must be no less than 0.5 pt. Grouped figures should not exceed 17.5 cm by 23 cm. Colour graphics will be accepted, but the cost of production is borne by the author.

Please contact the Production Editor for further information.

Supplementary material

In an effort to make best use of printed journal space, Marine & Freshwater Research strongly encourages authors to place supporting files such as additional tables, figures and raw data in 'Supplementary Material', which is linked online to the paper when it is published electronically. Such material is not crucial to the paper's interpretation but would bolster claims, illustrate specific aspects of interest, or expand on a point in the text. There is no special format for Supplementary Material and it should be cited in the main text as '..available as Supplementary Material...' or '(see Supplementary Material)'.

Guidelines for data analysis and presentation

Effective data analysis seeks to summarise and clarify results, enhancing the objectivity with which they are presented and interpreted. If an analysis fails to achieve this, it is probably unsuitable. No matter what analysis is used, the reader must be provided with enough information to independently assess whether the method is appropriate. Therefore, assumptions and models underlying unusual statistical analyses must be clearly stated, usually with supporting references. Even when conventional parametric statistics are used, the reader must be assured that the data satisfied assumptions of normality as well as other specific requirements (e.g. homogeneity of variances). Bayesian and other non-frequentist approaches are welcomed but their application and assumptions must be explained and justified in sufficient detail.

Describing data. Full details of sampling, survey and experimental designs, protocols for collecting data (with references where appropriate), precision of measurements, sampling or experimental units, and sample sizes must be given. Typically, reported values should include the sample size and some measure of precision (e.g. standard errors or specified confidence intervals) of estimates. Presenting data as graphs is invaluable, helping demonstrate trends and illustrate where data might violate statistical assumptions. Tables are useful when specific values are to be presented or the data do not lend themselves readily to graphical presentation. See recent issues of the Journal for examples of effective figures and tables.

Describing statistical analyses. The specific statistical procedure must be stated. If it is an unusual one, it should be explained in sufficient detail, including references where appropriate. All statistics packages used should be cited fully with their version number. Sometimes, it will be necessary to indicate which procedure, method or module within a package was used. If conclusions are based on an analysis of variance or regression, there must be sufficient information to enable the construction of the full analysis of variance table (at least both degrees of freedom, the structure of F-ratios, and P values). Indicate which effects were considered fixed or random and explain why. If data are to be pooled or omitted, this should be fully justified.

Actual P values are far more informative than ' $P < 0.05$ ' or symbols such as '*'. However, statistical significance should not be confused with effect size and biological importance. Power analyses (i.e. determination of Type II error rates) may be useful, especially if used in conjunction with descriptive procedures like confidence intervals.

Units, nomenclature and formulae

Use SI units for all measurements unless there are valid reasons for not doing so - these will need full explanation. Avoid ambiguous forms of expression such as mL/m²/day. Note that the journal style is to express units with exponential notation; hence, mg/mL is expressed as mg mL⁻¹.

Measurements of the radiation environment. Measurements of the radiation environment should be presented in terms of irradiance or photon irradiance or both, with the waveband of the radiation specified. Photon irradiance units are particularly advantageous in papers concerned with the quantum efficiency of plant photo-processes. Measurements in terms of luminous flux density should be avoided in papers reporting results in photobiology, including photosynthesis.

Units and nomenclature in physical oceanography. For sea water and the normal range of saline waters in estuaries, use the Practical Salinity Scale of 1978 (see UNESCO Technical Papers in Marine Science Nos 36 and 391, 1981). Within the range of 2-43 'parts per thousand' on the old scale (the approximate range within which the Knudsen relationship applies), salinities should be reported as dimensionless values. Scales on figures should be labelled 'Salinity' without any unit or index. As the quotation of salinities as dimensionless values may puzzle some readers, it is recommended that the Methods section state that salinity values are based on the Practical Salinity Scale of 1978 (PSS 78). Alternatively, salinity can be expressed as weight of solute per thousand parts of solution expressed in units of weight (g kg⁻¹). For uniformity, the same unit should be used in reporting salinities based on historical data. Where salinities are calculated from conductivity ratios measured with a salinometer, the basis of the conversion should be stated. Density of sea water can be calculated from the International Equation of State of Seawater 1980 (IESS 80) and expressed in kg m⁻³.

For other symbols, units and nomenclature in physical oceanography papers, authors should adopt the recommendations of the IAPSO Working Group (SUN Report 1979, Publication Scientifique No. 31, International Union of Geodesy and Geophysics, Paris).

Units of current velocity and discharge. Express current velocity as m s⁻¹. Discharge (volume over time) can be expressed as either m³ s⁻¹ or ML d⁻¹ but authors must be consistent in their use of units throughout the paper.

Mathematical formulae. Mathematical formulae should be presented with symbols in correct alignment and adequately spaced. Equations should not be embedded images;

use equation editors that result in an editable format. Each formula should be displayed on a single line if possible. During the final proof stage, the author(s) must check formulae very carefully.

Enzyme nomenclature. The names of enzymes should conform to the Recommendations of the Nomenclature Committee of the IUB on the Nomenclature and Classification of Enzymes as published in 'Enzyme Nomenclature 1984' (Academic Press, Inc., New York, 1984). If there is good reason to use a name other than the recommended one, at the first mention of the alternative name in the text it should be identified by the recommended name and EC number. The Editor should be advised of the reasons for using the alternative name.

Chemical nomenclature. The names of compounds such as amino acids, carbohydrates, lipids, steroids, and vitamins should follow the recommendations of the IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature. Other biologically active compounds, such as metabolic inhibitors, plant growth regulators, and buffers should be referred to once by their correct chemical name (in accordance with IUPAC rules of Chemical Nomenclature) and then by their most widely accepted common name. Where there is no common name, trade names or letter abbreviations of the chemical may be used.

Microbiological nomenclature. The names of bacteria should conform to those used in 'Approved List of Bacterial Names' (American Society for Microbiology, Washington, D.C., 1980). Fungal nomenclature should conform to the International Code for Botanic Nomenclature.

DNA data. DNA sequences published in the Journal should be deposited in one of the following nucleotide sequence databases: EMBL, GenBank or DDBJ. An accession number for each sequence or sequence set must be included in the manuscript before publication. In addition, electronic copies of the data sets in nexus format should be supplied with the manuscript to aid the review process.

Animal experimentation

Researchers must have proper regard for conservation and animal welfare issues. Possible adverse consequences of the work for populations or individual organisms must be weighed up against the possible gains in knowledge and practical applications. Papers reporting work with animals should include a reference to the code of practice adopted for the reported experimentation. The Editors will take account of animal welfare issues and reserve the right not to publish. Permits for sampling and ethics

clearance for experiments and animal handling must be specified in the Acknowledgements.

Data deposition

Authors are encouraged to deposit labelled voucher specimens documenting their research in an established permanent collection and to cite this collection in publication. Authors are encouraged to place all species distribution records in a publicly accessible database such as the national Global Biodiversity Information Facility (GBIF) nodes or data centres endorsed by GBIF, including BioFresh.

How to submit manuscripts

To submit your paper, please use our online journal management system ScholarOne Manuscripts, which can be reached directly through this link or from the link on the journal's homepage. If a first-time user, register via the 'Register here' link, or use your existing username and password to log in. Then click on the 'Author Centre' link and proceed.

A covering letter must accompany the submission and should include the name, address, fax and telephone numbers, and email address of the corresponding author. The letter should also:

- 1) justify why the work should be considered for publication in the Journal and clearly explain the scientific novelty of the research;
- 2) state that the manuscript has not been published or simultaneously submitted for publication elsewhere; and
- 3) include names, addresses and email contacts of four well qualified and independent referees who are world experts in the field and have not published with the author in the last five years.

If you encounter any difficulties, or you have any queries, please contact:
Editorial Assistant

Marine & Freshwater Research

CSIRO PUBLISHING

PO Box 1139 (150 Oxford Street)

Collingwood, Vic. 3066

Australia

Telephone +61 3 9662 7610

Fax +61 3 9662 7611

Email publishing.mfr@csiro.au

Authors are strongly advised to consult recent issues of Marine & Freshwater Research as well as the Sample Issue to confirm their paper fits the scope and follows the Journal's conventions for headings, tables, illustrations, style, references, and general form. Following these closely will shorten the time between submission and publication and reduces the workload for reviewers. Poorly prepared and unnecessarily lengthy manuscripts have less chance of being accepted or will require laborious revision.

Resubmission of manuscripts revised in response to reviewers' comments should occur within 2 months of the primary editorial decision, and be accompanied by a detailed point-by-point explanation of how each comment has been addressed. Unless prior arrangements are made with the Editor, revised manuscripts received after 2 months will usually be treated as new submissions.

Proofs and reprints

Page proofs are sent to the corresponding author for checking before publication. Proofs should be checked and returned by email to the Production Editor within 48 h of receipt. At this stage, only essential alterations and correction of typesetting errors may be undertaken. Excessive author alterations will be charged to the author.

Reprint order forms and prices are enclosed with the proofs and should be completed and returned to the Production Editor with the proofs. Corresponding authors will be sent a free PDF of their paper on publication. There are no page charges.

5- Considerações Finais

Esse trabalho é o primeiro produto de uma série de prospecções de profundidade realizadas no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, resultando, inicialmente, na descrição de uma nova espécie de peixe, *Physiculus secirm*. Esse resultado eleva o grau de endemismo do arquipélago, confirmando o status dessa área como um *hotspot* de biodiversidade e ampliando a sua significação ecológica.

O segundo resultado desse trabalho refere-se a aspectos da reprodução do *P. secirm*, espécie incluída em um gênero com amplo tamanho e distribuição global, mas que antagonicamente possui apenas um estudo sobre biologia reprodutiva de uma única espécie. A sugestão de que a reprodução do *P. secirm* é marcadamente sazonal e de que ocorre no primeiro semestre corrobora com duas hipóteses: a sazonalidade nos ciclos reprodutivos dos peixes de profundidade, apesar da estabilidade físico-química das águas profundas; e a sincronização com os fenômenos oceanográficos incidentes em camadas mais rasas, como a elevação de águas mais frias e ricas em nutrientes e o consequente aumento da biomassa fitoplactônica e zooplactônica na camada eufótica, fazendo com que o período de desova coincida com a intensa atividade reprodutiva de diversas espécies no arquipélago. Tal fato atesta, também, que a função de oásis desempenhada pelo ASPSP em meio às águas empobrecidas do Atlântico Equatorial se estende além das camadas superficiais na coluna d'água, possibilitando a ocorrência e a perpetuação de espécies nas zonas com pouca ou nenhuma luminosidade.

Espera-se que as informações contidas nesse trabalho possam contribuir para a discussão da reprodução em peixes de profundidade e para incentivar a conservação da biodiversidade no ASPSP.

ANEXO

Fotos dos aparelhos de pesca – covos de profundidade – utilizados nas prospecções de profundidade.



