#### GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

### SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE PESCA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

# ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO SUDESTE E SUL DO BRASIL: CONTRIBUIÇÃO PARA GESTÃO PESQUEIRA

Bárbara Piva Silva

Orientador: Prof. Dr. Alberto Ferreira de Amorim

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca — APTA — SAA, como parte dos requisitos para obtenção do titulo de Mestre em Aquicultura e Pesca.

Santos

Novembro-2013

#### GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

### SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE PESCA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

# ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO SUDESTE E SUL DO BRASIL: CONTRIBUIÇÃO PARA GESTÃO PESQUEIRA

Bárbara Piva Silva

Orientador: Prof. Dr. Alberto Ferreira de Amorim

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do titulo de Mestre em Aquicultura e Pesca.

**Santos** 

Novembro-2013

#### GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO AGÊNCIA PAULISTA DE TECONOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

#### INSTITUTO DE PESCA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

# CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

"Elasmobrânquios capturados na pesca de arrasto no sudeste e sul do Brasil: Contribuição para gestão pesqueira"

AUTOR: Bárbara Piva Silva

ORIENTADOR: Alberto Ferreira de Amorim

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de Concentração em Pesca, pela Comissão Examinadora:

Prof. Alberto Ferreira de Amorim

Profa. Dra. Paula Maria Génova de Castro

Prof. Dr. Roberto da Graça Lopes

Data da realização: 12 de novembro de 2013

Presidente da Comissão Examinadora Alberto Ferreira de Amorim

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

P693e Piva-Silva, Bárbara

Elasmobrânquios capturados na pesca de arrasto de camarão no Sudeste e Sul do Brasil : contribuição para gestão pesqueira / Bárbara Piva Silva. – São Paulo, 2013

iv, 51f.; il.; gráf.: tab.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Orientador: Alberto Ferreira Amorim

1. Raias. 2. Produção pesqueira. 3. Biologia. 4. Conservação. I. Amorim, Alberto Ferreira. II. Título.

CDD 639.2

Permitida a cópia parcial, desde que citada a fonte - O autor

Dedico esse trabalho a mínha amada filha, Aníta

#### Agradecimentos

Gostaria de agradecer meus pais, Doda e Claudemir, por acreditarem e tornarem possível a realização das minhas conquistas. Amo vocês!

Ao Prof. Alberto Ferreira de Amorim, que primeiramente me deu a oportunidade de estagiar no Instituto de Pesca, o que me fez aprender e a gostar da biologia pesqueira. E também pela orientação durante o mestrado. Obrigada.. Amorim...eu não quero sair da lojinha!!!

Ao prof. Jorge Luís dos Santos, pela ajuda na obtenção das amostras do Perequê e também por permitir que eu fizesse o estágio docência na sua disciplina.

Agradeço a todos da família, principalmente minha irmã Natália, meu irmão Anselmo, meu cunhado Paulo e meus sogros Ana e Luigi, pela força e ajuda com a Anita. E também ao meu marido Marcello...Amor..obrigada por tudo...pelo apoio e incentivo.. e por passear com a Anita nos finais de semana que fiquei estudando..obrigada por cuidar tão bem da nossa florzinha..te amo demais!!!

Também gostaria de agradecer as estagiárias do Instituto de Pesca, Aline e Júlia, que foram essenciais pra realização do trabalho em laboratório. Valeu meninas!! E também ao pessoal do mestrado, pelos grupos de estudos... principalmente a Roberta e a Bia, que inclusive me ajudaram com a estatística...obrigada pela paciência!!

Rô, não tem como não falar de tu...que eu descobrir ser uma amiga pra vida inteira...Valeu querida..por me ajudar..não só em estatística e tudo mais...mas também por me ensinar que o desapego maternal faz bem! Nat, tu também vivia me falando isso né..mas eu não conseguia colocar em prática !!..obrigada pela parceria com as amostras....só a gente sabe o trampo que foi... Valeu queridas..parceria forte..é nois!!!!!

Espero um dia poder retribuir a todos, que eu agradeço a Deus por fazerem parte, de alguma forma, da minha história..sou muito grata por encontrar vocês no meu caminho... Obrigada de coração!!!

# Sumário

Resumoi	ii
Abstracti	٧
1. Introdução	1
1.1.Produção da Pesca de Elasmobrânquios Desembarcados no Estado de São Paulo	
2. Referências Bibliográficas	5
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo Geral	6
3.2 Objetivos Específicos	6
4. Apresentação da Dissertação	7
Capítulo 1	.9
Capítulo 23	۱1
5. Considerações Finais5	1

#### Resumo

No período 1998/2012 a produção de peixes cartilaginosos, no Estado de São Paulo-SP, apresentou tendência gradativamente decrescente. Os dados obtidos demonstraram alta diversidade de espécies de elasmobrânquios capturadas pelo arrasto principalmente durante o inverno e a primavera. As espécies agrupadas da subfamília Arhynchobatinae representaram 33% e 80% das capturas realizadas pelo arrasto de pequeno e médio porte respectivamente. A Rioraja agassizii foi a espécie mais abundante no inverno, outono e verão na pesca do camarão-rosa e na pesca do camarão sete-barbas, foi a mais frequente no inverno e primavera. Atlantoraja castelnaui foi a principal espécie durante a primavera no arrasto de camarão-rosa (22%). No entanto, 72% das fêmeas analisadas eram juvenis, o que representa uma possível ameaça para a espécie, pois são agrupadas na comercialização e não propriamente identificadas. A presença de neonatos de Rhizoprionodon lalandii no inverno, Sphyrna lewini na primavera, e mais de 70% de fêmeas com embriões de Zapterix brevirostris no verão, sugere que a pesca costeira de camarão sete-barbas ocorre em uma área de reprodução e berçário das citadas espécies. Foram analisados 49 indivíduos de A. castelnaui, 67 de A. cyclophoa e 79 de R. agassizii obtidos através da pesca de arrasto de médio porte, capturados na região sudeste e sul do Brasil entre os paralelos 22°S e 26°S. Fêmeas de A. cyclophora e R. agassizii foram predominantes na área e período analisados. Na citada pescaria a A. castelnaui apresentou proporção sexual de 1:1. Através da relação PT-CT, foi observado que as três espécies apresentaram crescimento isométrico. As A. castelnaui variaram de 47 a 111 cm de CT e fêmeas com ovos estiveram presentes de junho a setembro, entre RJ e SP nas profundidades de 55 a 70 m. As A. cyclophora atingiram de 49,9 a 71,5 cm de CT e fêmeas com ovos foram observadas de julho a setembro, entre RJ e SP nas profundidades de 54 a 71 m. As R. agassizii mediram de 44 a 76,5 cm de CT . Fêmeas com ovos foram observadas em junho, julho, agosto, outubro e fevereiro, entre RJ e SC nas profundidades de 29 a 72 m. A presença de fêmea de A. cyclophora foi observada somente durante os meses de julho a setembro.

Palavras chave: raias; produção pesqueira; biologia; conservação.

#### Abstract

Between 1998/2012, the cartilaginous fishes production in São Paulo State showed a gradual decreasing trend. The data collected had high diversity of elasmobranchs captured by bottom trawling fishing, mainly during winter and spring. The species of Arhynchobatinae subfamily grouped together represent 33% and 80% of the catches from small and medium fishing boats respectively. Rioraja agassizii was the most abundant during winter, fall and summer in the pink-shrimp fishery, and on the sea-bob fishery, it was more frequent during winter and spring. Atlantoraja castelnaui was the most common catch (22%) during spring, by the medium size bottom trawling fishing boats. However, 72% of the females analyzed were young, what represents a possible threat to the specie, as they are grouped for commercialization, not identified properly. The presence of neonates of Rhizoprionodon lalandii in winter, Sphyrna lewini in spring and more than 70% of females with embryos of Zapterix brevirostris during summer, suggests the coastal fishing of sea-bob shrimp are happening in a reproduction and nursery area of those species. Therefore, it can be considered as a threat for S. lewini, which has its conservation status as "endangered". Were analyzed 49 individuals of A. castelnaui, cyclophora and 79 of R. agassizii, obtained from bottom trawling midrange fishing vessels, captured in southern and southeastern Brazil between latitudes 22° and 26° S. Females of A. cyclophora and R. agassizii were prevalent in the area and time period analyzed. A. castelnaui stated sex ratio of 1:1. Through the relation TW-TL, was observed that all three species showed isometric growth. The A. castelnaui ranged between 47 and 111 cm TL, and females with eggs were present from June to September, between RJ and SP on depths of 55-70 m. The A. cyclophora reached 49.9 to 71.5 cm TL, and females with eggs were observed from July to September, between RJ and SP in depths of 54-71 m. The R. agassizii measured 44 to 76.5 cm TL. Females with eggs were observed in June, July, August, October and February, between RJ and SC in depths of 29-72 m. There was significant relation between the presence of female A. cyclophora with eggs and season of the year and month, being observed only from July to September.

**Key words:** skates; fisheres production; biology; conservation.

## 1.INTRODUÇÃO

Os tubarões e as raias estão inseridos na subclasse Elasmobranchii, que em geral, são classificados como k-estrategistas por apresentarem longo ciclo reprodutivo, maturação gonadal tardia, estando adaptados a uma baixa mortalidade nos adultos (WOURMS, 1977).

A maior ameaça a biodiversidade de elasmobrânquios constitui-se na exploração pesqueira, com o agravante de que a nível mundial o manejo é complicado pela falta de informação básica. Mesmo podendo ser alvo das pescarias ou capturados acidentalmente, os tubarões e raias têm baixo valor econômico, o que resulta na baixa prioridade quando se trata de pesquisa e conservação. Por outro lado a demanda por subprodutos principalmente como barbatanas de tubarão (nadadeiras) é muito alta, estimulando o aumento da exploração (BONFIL, 1994)

Estudos alertam para o risco de depleção dos estoques de raias que, apesar do baixo valor comercial, apresentam altos índices de captura, sendo que uma grande parte é rejeitada (LESSA *et al.*, 1999).

De acordo com COLONELLO (2009), para analisar a vulnerabilidade das espécies frente à pressão pesqueira deve-se considerar de maneira conjunta todos os aspectos biológicos (comprimento máximo, maturidade, fertilidade, padrões de segregação) e pesqueiros (composição, volumes, sazonalidade de desembarques).

Segundo MYERS e WORM (2005), o esgotamento de predadores de topo, mudanças na estrutura da comunidade e desaparecimento de espécies sensíveis representam importantes conseqüências das constantes práticas pesqueiras. Com o declínio contínuo, a extinção de espécies e populações sensíveis é uma ameaça real. Normalmente, essas espécies não são o alvo das pescarias, mas são capturadas com fauna acompanhante (pesca acessória), fazendo com que seu desaparecimento seja raramente notado.

Portanto, torna-se necessária a identificação das espécies de elasmobrânquios que são capturadas acidentalmente pelo arrasto camaroeiro,

assim como o estado de maturação e sua distribuição, com o objetivo de gerar subsídios para criação de métodos de gestão e conservação adequados.

# 1.1. Produção da Pesca de Elasmobrânquios Desembarcados no Estado de São Paulo.

A produção pesqueira mensal de elasmobrânquios desembarcada nos municípios do litoral do Estado de São Paulo, no período de 1998 a 2012, foi obtida através do banco de dados disponíveis na Unidade Laboratorial de Referência em Controle Estatístico da Produção Pesqueira Marinha, do Instituto de Pesca. A produção está separada por grupos e por espécie com base no nome comum utilizado na comercialização. Na categoria de peixes cartilaginosos estão incluídos os tubarões (cações) e raias. As raias são separadas em sete categorias: raias, raia-emplastro, raia-pintada, raia-jamanta, raia-ferreira, raias agrupadas e viola (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

No Estado de São Paulo, a produção de peixes cartilaginosos desembarcados nos últimos 15 anos sofreu grandes oscilações com tendência decrescente. No entanto no citado período, as raias (todas as categorias agrupadas) apresentaram tendência crescente, representando 20% da produção total dos peixes cartilaginosos. Os maiores valores de produção de peixes cartilaginosos atingiram cerca de 230 toneladas em junho de 2001 e julho de 2003, sendo que a produção de raias foi de 43 e 37 t respectivamente. A produção de raias representou apenas 3% da produção de peixes cartilaginosos em 1998, porém, a partir de 2003 passou a representar mais de 20%, atingindo 55% dessa produção em 2011. Em 2012, no mês de fevereiro a produção de peixes cartilaginosos foi de 64 t, das quais 46 t (72%) foram de raias e no mês de abril foi de aproximadamente 50 t, das quais 32 t (64%) foram de raias (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

Da produção total de todas as categorias de raias desembarcadas no Estado de São Paulo entre 1998 e 2012, 78,7% ocorreram em Santos/Guarujá, 11% em Ubatuba, 6% em Cananéia, 1,3% em São Sebastião, e nos demais municípios a produção não atingiu 0,5% (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

Considerando os três municípios onde se registraram maiores volumes de desembarque de raias, a produção da pesca de arrasto de pequeno e médio porte representou mais de 50% na captura desses indivíduos em Santos/Guarujá e em Cananéia. No entanto, em Ubatuba a maior produção de raias (68%) foi obtida através da pesca com rede-de-emalhe (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

Nos desembarques do Estado de São Paulo, o grupo de raias é dividido em sete categorias e a maior produção para cada categoria foi de 255 t para "raias" em 2003; 91 t para "emplastro" em 2005; 154 t para "raia-agrupada" em 2011 e 92 t para "viola" em 2007. Foi possível observar que no início do período as raias eram divididas nas categorias raia e viola, porém a partir de 2001 passaram a ser classificadas em três categorias (incluindo a categoria raia-emplastro). E a partir de 2006, as raias passaram ser classificadas como raia-agrupada e somente em alguns desembarques ocasionais apareceu a categoria raia-pintada. No período estudado não houve nenhum registro de produção das categorias de raia-jamanta e raia-ferreira (INSTITUTO DE PESCA, 2013).

No Estado de São Paulo, a alta captura de cartilaginosos no final da década de 90 até meados dos anos 2000 foi devida provavelmente à captura dos cações, principalmente o cação-azul, realizada pelos atuneiros, que atuaram até abril de 2010. Segundo MOURATO et al. (2011), a frota espinheleira do sudeste do Brasil direcionou suas capturas principalmente para o cação-azul e para o espadarte entre 1998 e 2006, o que mostrou que a importância do cação-azul nessa pescaria cresceu progressivamente ao longo dos anos, atingindo mais de 70% da produção em 2006. No período de 1998 a 2012, mesmo que a produção de cartilaginosos tenha diminuído, a produção de raias aumentou, no entanto, dificilmente pode-se afirmar se houve um aumento na produção de raias ou diminuição do rejeito, pois não há uma padronização de nomes comuns, bem como a falha na identificação de um tubarão ou raia no ato da comercialização. Porém, segundo CASARINI (2006), as taxas de explotação e mortalidade por pesca foram crescentes para A. cyclophora entre 2001 e 2003. Segundo COELHO et al. (1986), a fauna rejeitada na pesca camaroeira artesanal é bastante rica e a participação dessa fauna no produto

dos arrastos é frequentemente elevada, superando muito a quantidade de camarão comercializado.

A produção de raias desembarcadas foi mais elevada nos municípios de Santos/Guarujá com 2.403 t (78,7%) e Ubatuba com 337 t (11%) provavelmente devido ao fato de que nesses municípios haja um melhor mercado. Porém, nos municípios onde não há demanda as raias capturadas são descartadas a bordo ou comercializadas com baixo valor. CASARINI (2006) relatou que a partir de 1999 se iniciou a exportação de Rajídeos por indústria de Santos/SP para Ásia, principalmente para Coréia do Sul. No ano de 2002, essa indústria de pescado exportou cerca de 100 t de raias do gênero Atlantoraja e Rioraja. CASARINI (2006) também observou que o maior aproveitamento dessas espécies para o consumo se explica pela baixa produção dos outros recursos comumente explotados, aliados a uma produção em pequena escala de polpa de carne, utilizada por restaurantes. COELHO et al. (1986), analisando a pesca artesanal nos municípios de Ubatuba, Guarujá, Peruíbe e Cananéia consideraram o rejeito uniforme, no período de 1978 a 1981.

Sabendo-se que o grupo de raias é dividido comercialmente em cinco categorias, não há uma definição das espécies por categoria. Na raia-emplastro entram normalmente as *Atlantorajas* e *Riorajas*, na raia-pintada *Atlantoraja castelnaui* e *Gymnura altavela*, na viola *Rhinobatos* e *Zapteryx*. Nas categorias raias-agrupadas e raias podem estar incluídas todas as espécies capturadas. (FIGUEIREDO, 1977; CASARINI, 2006).

As espécies *A. cyclophora, A. platana e R. agassizii*, encontram-se na categoria "vulnerável" lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). A espécie *A. castelnaui* está na categoria "em perigo" nessa lista, que também consta que a população dessas quatro espécies tende a diminuir (IUCN, 2012). Portanto, se faz necessário o levantamento de subsídios para que as autoridades governamentais possam realizar um melhor gerenciamento para conservação das espécies.

#### 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONFIL, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Techinical Paper*, v. 341, p. 1-119.

CASARINI, L.M. 2006 Dinâmica populacional de raias demersais dos gêneros Atlantoraja e Rioraja (Elasmobranchii, Rajidae) da costa sudeste e sul do Brasil. São Paulo, 206p. (Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da USP).

COELHO, J. A. P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E. S.; PIETRO, Jr. R. O. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 13 (2): 51-61.

COLONELLO, J. 2009 Ecología reproductiva de três batoides (Chondricththyes): Atlantoraja castelnaui (Rajidae), Rioraja agassizii (Rajidae) e Zapteryx brevirotris (Rhinobatidae). Implicancias de distintas estratégias adaptativas em um escenario de explotación comercial intensiva. Buenos Aires 193p. (Tese de Doutorado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.) Disponível em: <a href="http://oceandocs.org/bitstream/1834/3546/1/Colonello\_2009.pdf">http://oceandocs.org/bitstream/1834/3546/1/Colonello\_2009.pdf</a> Acesso em: 15 ago. 2011

FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo, 104p.

INSTITUTO DE PESCA do Estado de São Paulo. Unidade Laboratorial de Referência em Controle Estatístico da Produção Pesqueira Marinha do Instituto de Pesca <a href="http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php">http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php</a> Acessado em: 13 jan. 2013.

IUCN 2012. Red List of Threatened Species Version. Disponível em: <a href="http://www.iucnredlist.org">http://www.iucnredlist.org</a> Acesso em: 23 jan. 2013.

LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCON, G.; EL-DEIR, A. C. A. 1999 Biodiversidade de elasmobrânquios no Brasil MMA. Projeto de conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PRONABIO. Brasília.

MOURATO, B.L.; ARFELLI, C.A.; AMORIM, A.F.; HAZIN, H.G.; CARVALHO, F.C.; HAZIN, F.H.V. 2011 Spatio-temporal distribution and target species in a longline fishery off the southeastern coast of Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 59(2):185-194.

MYERS, R. A.; WORM, B. 2005 Extinction survival or recovery of large predatory fishes. Phil. Trans. R. Soc. B (2005) 360, 13–20.

WOURMS, J.P. 1977. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. *Amer. Zool.*, 17: 379-410.

#### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo Geral

- Analisar os elasmobrânquios capturados na pesca de arrasto-de-fundo-duplo, no sudeste e sul do Brasil dirigida ao camarão, desembarcados no Guarujá, SP.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Identificar e analisar os aspectos biológicos das espécies de elasmobrânquios capturadas através da pesca de arrasto, dirigida ao camarão-sete-barbas e ao camarão-rosa, desembarcados no Guarujá, SP.
- Analisar as relações comprimento-peso, comprimento-largura de disco e a área de distribuição das espécies do gênero *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora* e *Rioraja agassizii*, capturadas na pesca de camarão-rosa.

# 4. APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Os resultados da presente dissertação são apresentados na forma de dois artigos científicos. O primeiro artigo consiste na identificação e estágio de maturação das espécies de elasmobrânquios presentes no arrasto camaroeiro e será publicado na revista *Boletim do Instituto de Pesca*. O segundo artigo consiste no estudo dos aspectos biológicos de *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora* e *Rioraja agassizii* que será enviado para publicação na *Revista Brasileira de Zoologia*.

**Capítulo 1:** Diversidade de elasmobrânquios capturados na pesca de arrasto de camarão no sudeste e sul do Brasil, desembarcados em Guarujá, SP.

**Capítulo 2:** Relação peso-comprimento e área de distribuição de *Atlantoraja* castelnaui, *Atlantoraja cyclophora* e *Rioraja agassizii* (Elasmobranchii, Arhynchobatinae), capturadas na pesca de camarão-rosa no sudeste e sul do Brasil, com desembarcados no Guarujá, SP.

# Capítulo 1

DIVERSIDADE DE ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO SUDESTE E SUL DO BRASIL, DESEMBARCADOS NO GUARUJÁ, SP.

- 1 DIVERSIDADE DE ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS NA PESCA DE
- 2 ARRASTO DE CAMARÃO NO SUDESTE-SUL DO BRASIL, DESEMBARCADOS
- 3 NO GUARUJÁ, SP
- 4 Diversity of elasmobranchs caught by shrimp trawl fishery in southern Brazil,
- 5 landing um Guarujá, SP

#### 6 Bárbara PIVA-SILVA<sup>1,3</sup>; Natalia DELLA-FINA<sup>1,3</sup>; Alberto Ferreira de AMORIM<sup>2,3</sup>

- <sup>1</sup> Aluna de pós-graduação Instituto de Pesca. Bolsista CAPES. ba\_piva@hotmail.com, nataliadellafina@hotmail.com
- <sup>2</sup> Pesquisador Científico Instituto de Pesca. prof.albertoamorim@gmail.com
- <sup>3</sup> Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, Santos, SP, 11030-9

**RESUMO** 

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

Os dados obtidos demonstraram grande diversidade de espécies de elasmobrânquios capturadas pelo arrasto de camarão principalmente durante o inverno e a primavera. As espécies agrupadas da subfamília Arhynchobatinae representaram cerca de 30% e 80% das capturas realizadas no arrasto de pequeno e médio porte respectivamente. A Rioraja agassizii foi a mais abundante no inverno, outono e verão na pesca do camarão-rosa, e no inverno e primavera na pesca do camarão sete-barbas. Observando-se o grande número de fêmeas de R. agassizii que continham ovos em seus úteros pode indicar a presença de uma possível área de reprodução da espécie. A Atlantoraja castelnaui foi a espécie que mais ocorreu durante a primavera no arrasto de médio porte (22%). Entretanto, 72% das fêmeas analisadas dessa espécie eram juvenis, o que representa uma ameaça para sua população, pois são agrupadas na comercialização e não propriamente identificadas. Mesmo que a Rhinobatos horkelli tenha sido capturado em baixas proporções (2,7%), no arrasto de pequeno porte 75% das fêmeas e 100% dos machos eram imaturos na primavera. A presença de neonatos de Rhizoprionodon lalandii no inverno, Sphyrna lewini na primavera, e mais de 70% de fêmeas com embriões de Zapterix brevirostris no verão, sugere que a pesca costeira de camarão sete-barbas ocorre em uma área de reprodução e berçário das citadas espécies. Portanto, pode-se considerar uma ameaça principalmente para o S. lewini que tem seu status considerado "em perigo". Recomenda-se o acompanhamento periódico para subsidiar futuras listas de espécies ameaçadas e a elaboração de cartilhas educativas para a conservação das mencionadas espécies.

**Palavras-chave:** tubarão; raia; fauna acompanhante; ovos; embriões.

#### **ABSTRACT**

32

The data collected had high diversity of elasmobranchs captured by bottom trawling 33 34 fishing, mainly during winter and spring. The species of Arhynchobatinae subfamily 35 grouped together represent 33% and 80% of the catches from small and medium 36 fishing boats respectively. Rioraja agassizii was the most abundant during winter, fall and summer in the pink-shrimp fishery, and on the Atlantic sea-bob fishery, it was 37 38 more frequent during winter and spring. By the high quantity of female carrying eggs, 39 it could indicate a reproduction area of the specie. Atlantoraja castelnaui was the most 40 common catch (22%) during spring, by the medium size bottom trawling fishing boats. 41 However, 72% of the females analyzed were young, what represents a threat to the 42 specie, as they are grouped for commercialization, not identified properly. Even though Rhinobatos horkelli was captured in a small proportion (2,7%) and during spring, 43 in the small size bottom trawling fishery, 75% of females and 100% of males were 44 young. The presence of neonates of Rhizoprionodon lalandii in winter, Sphyrna lewini in 45 46 spring and more than 70% of females with embryos of Zapterix brevirostris during 47 summer, suggests the coastal fishing of Atlantic sea-bob shrimp are happening in a reproduction and nursery area of those species. Therefore, it can be considered as a 48 49 threat for S. lewini, which has its conservation status as "endangered". It is recommended to obtain periodic samples to subsidize future lists of endangered 50 species and the development of educational booklets to fisherman on board. 51

**Key-words:** shark; ray; skate; bycatch; egg-bearing; embryos.

#### INTRODUÇÃO

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

A pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e ao camarãorosa (*Farfantepenaeus brasiliensis e F. paulensis*) é realizada através do arrasto-de-fundo duplo, de pequeno e médio porte respectivamente. Considerada uma arte de pesca de baixa seletividade, na qual o produto de captura é extremamente heterogêneo, sendo a fauna acompanhante, na qual os elasmobrânquios estão incluídos, caracterizada por uma elevada biodiversidade (GRAÇA-LOPES, 1996).

Os elasmobrânquios, segundo BONFIL (1994) apresentam um conjunto de problemas que dizem respeito à administração da pesca e sua conservação. As

características de seu ciclo de vida fazem deles recursos frágeis, suscetíveis a sobrepesca. Portanto, os modelos utilizados para gestão de pescarias tradicionais não se aplicam a eles, o que torna a gestão desses recursos extremamente difícil.

Segundo COLONELLO (2009), as raias e os tubarões apresentam uma alternativa econômica para a pesca somente quando capturados em grande quantidade, comparados aos peixes ósseos. Nos casos em que a pescaria é dirigida aos elasmobrânquios de valor econômico, os estoques têm sido colapsados antes que o manejo seja introduzido. O agrupamento na comercialização é preocupante, pois o efeito da captura incidental pode ser muito nocivo a fauna acompanhante, pois geralmente, as medidas de manejo são orientadas pelas espécies-alvos. No entanto, a diminuição e/ou desaparecimento de espécies que compõem essa fauna, podem ser subestimados e até mesmo rejeitados. Portanto, quando a diminuição é contínua e não controlada, a extinção de populações e espécies é altamente provável.

Entre 1978 e 1981 COELHO *et al.* (1986) analisaram os peixes rejeitados obtidos de barcos da frota artesanal da pesca dirigida ao camarão sete-barbas nos principais locais de desembarque do Estado de São Paulo e foi constatado que a pesca de arrasto captura grande quantidade de peixes não aproveitáveis comercialmente, sendo que a maioria dos exemplares devolvidos mortos ao mar eram imaturos, constituindo-se no rejeito das pescarias. GRAÇA-LOPES *et al.* (2002) identificaram 32 espécies de elasmobrânquios capturados na fauna acompanhante da pesca de arrasto camaroeiro, no qual a maioria é rejeitada, sendo apenas comercializados individualmente espécimes de maior tamanho.

Segundo o estudo realizado no litoral do Estado de São Paulo por GRAÇA-LOPES (1996), entre 1988 e 1991, as raias, por serem demersais, são freqüentemente capturadas incidentalmente por diferentes artes de pesca, como redes de arrasto-defundo com portas, pesca de parelha e redes-de-emalhe, que atuam na plataforma continental.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

As amostras foram provenientes de uma embarcação de 22,1 m, considerada de tamanho médio, que atua com arrasto-de-fundo-duplo com portas, dirigido ao camarão-rosa, da empresa de pesca SINCROLIFT, localizada em Guarujá, São Paulo. As informações são referentes aos meses de junho de 2012 a fevereiro de 2013, sendo o

mestre da embarcação, o responsável pela coleta dos exemplares e registros a bordo dos dados da pescaria (data, área, profundidade e esforço de pesca). As amostras são identificadas através de um lacre com numeração preso aos animais.

No período de agosto a dezembro de 2011 e de junho a dezembro de 2012, obtiveram-se amostras de duas embarcações de 8 m e 9 m, consideradas de pequeno porte. Essas embarcações são de arrasto-de-fundo-duplo com portas, dirigida à pesca do camarão sete-barbas, na Praia do Perequê, Guarujá, São Paulo.

A estimativa da proporção de captura através da pesca de arrasto de pequeno e médio porte, no período estudado, foi realizada a partir do número de indivíduos capturados em relação ao total de elasmobrânquios capturados durante a amostragem, no período sazonal.

No laboratório do Instituto de Pesca os indivíduos foram identificados, sexados, pesados (PT) e mesurados obtendo-se o comprimento total (CT) e a largura do disco (LD) segundo literatura disponível (MÜLLER e HENLE, 1841; FIGUEIREDO, 1977; COMPAGNO, 1984; SANTOS e CARVALHO, 2004).

Em relação à maturação, foram consideradas juvenis as fêmeas que não demonstravam atividade vitelogênica e o macho com *clasperes* não calcificados ou semi-calcificados. Foram considerados adultos as fêmeas que apresentavam evidências de vitelogênese (ovários com folículos maiores de 2 mm de diâmetro e/ou com coloração amarelada) e os machos que possuíam *clasperes* totalmente calcificados (rígidos).

A análise de dados foi realizada agrupando-se em estações do ano: verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto, setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro). Porém, nos meses de março, abril e maio não foram realizadas coletas devido ao defeso do camarão (IN IBAMA N° 189, 2008).

#### **RESULTADOS**

No período de junho de 2012 a fevereiro de 2013, foram obtidos dados de 596 lances de arrasto dirigido ao camarão-rosa realizados em quatro viagens, de aproximadamente 40 dias. Na captura, os elasmobrânquios estiveram presentes em aproximadamente 62% dos arrastos realizados. O barco operou entre as isóbatas de 27

a 74 m de profundidade e entre os paralelos 22°S (Rio de Janeiro) e 26°S (Santa Catarina).

Participaram da captura durante o período de estudo dezesseis espécies de elasmobrânquios, distribuídas em 11 gêneros. Identificou-se 259 indivíduos com a seguinte proporção (em número): 30,5% Rioraja agassizii; 25,7% Atlantoraja cyclophora; 18,9% A. castelnaui; 5,1 %, Squatina occulta (Vooren e da Silva, 1992); 4,3%; Myliobatis freminvillei (Lesueur, 1824); 2,7% A. platana; 2,7% Rhinobatos horkelii (Müller e Henle, 1841); 2,3% S. gugguenheim (Marini, 1936); 1,9% D. hypostigma (Santos e Carvalho, 2004); 1,5% Dasyatis centroura (Mitchill, 1815); 1,2% Gymnura altavela (Linnaeus, 1758); 1,2% Squalus megalops (Macleay, 1881); 0,8% D. americana (Hildebrand e Schroeder, 1928); 0,4% Sympterygia bonapartii Müller e Henle, 1841; 0,4% Rhinoptera bonasus (Mitchill, 1815); e 0,4% Rhizoprionodon lalandii (Müller e Henle, 1839). As raias-emplastos representaram cerca de 80% do total dos elasmobrânquios capturados (Figura 1).

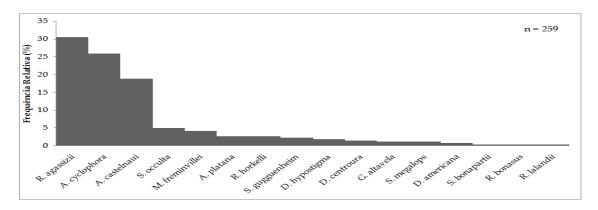


Figura 1. Distribuição de frequência relativa de elasmobrânquios capturados no arrasto de camarão-rosa, desembarcados em Guarujá-SP (junho/2012 a fevereiro/2013).

Na pesca dirigida ao camarão sete-barbas, que ocorreu entre as isóbatas de 10 a 15 m de profundidade e entre os paralelos de 23°56'49"S/46°09'23"W e 23°58'33"S/46°09'42"W (São Paulo), o número total de indivíduos capturados foi de 62, composto por onze espécies, sendo que a freqüência relativa foi de 30,7% *R. agassizii*; 24,3% *Zapteryx brevirotris* (Müller e Henle, 1841); 8,1% *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831); 8,1% *Rhizoprionodon lalandii*; 6,4% *Dasyatis hypostigma*; 6,4% *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792); e 6,4% *Sphyrna lewini* (Griffth e Smith, 1834); 3,2% *D. guttata* (Bloch e Schneider, 1801); 3,2% *Rhinoptera brasiliensis* (Müller, 1836); 1,6% *A. cyclophora*; 1,6% *S. guggenheim* (Figura 2).

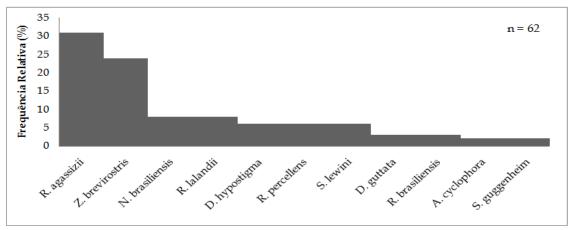


Figura 2. Distribuição de frequência relativa de elasmobrânquios capturados no arrasto de camarão-sete-barbas, desembarcados na Praia de Perequê, Guarujá-SP (agosto/2011 a dezembro/2012).

Cerca de 60% dos indivíduos analisados foram capturados no inverno, tanto no arrasto de pequeno quanto no de médio porte. A primavera foi o período sazonal que representou segundo maior proporção de captura de elasmobrânquios no arrasto de médio porte, representado 27% do número total de indivíduos. Na pesca de pequeno porte, apenas 13% dos elasmobrânquios foram capturados nesse período. No verão, a proporção de elasmobrânquios capturados no arrasto de pequeno porte foi de 26% enquanto que no de médio porte foi de 6%. No outono, os elasmobrânquios estiveram ausentes na pesca de pequeno porte e representaram 7% na captura de médio porte (Figura 3).

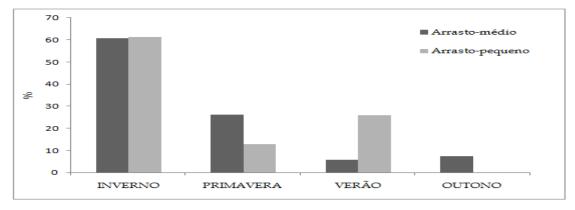


Figura 3. Distribuição de frequência relativa sazonal de elasmobrânquios capturados no arrasto de pequeno e médio porte, desembarcados no Guarujá-SP (agosto/2011 a fevereiro/2013).

O número, peso total, comprimento total e largura de disco das espécies capturadas na pesca de arrasto de camarão-rosa (médio porte) desembarcadas no Guarujá-SP, no período de junho de 2012 a fevereiro de 2013 são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número, valores máximos, mínimos e médias das medidas de peso total (PT), comprimento total (CT) e largura de disco (LD) para as espécies capturadas na pesca de arrasto de médio porte desembarcadas no Guarujá/SP – junho/2012 a fevereiro/2013.

Espécie	n	PT min	PT máx	Média PT	CT min	CT máx	Média CT	LD min	LD máx	Média LD
Atlantoraja castelnaui	49	482	9850	3617,7	47,0	111,0	83,5	32,0	83,0	59,1
Atlantoraja cyclophora	67	396	2153	1106,8	49,9	71,5	57,4	34,8	55,0	43,2
Atlantoraja platana	7	1709	3130	2673,0	63,0	76,5	72,8	49,0	62,0	55,9
Dasyatis americana	2	1620	2120	-	99,0	105,2	-	40,5	43,6	-
Dasyatis centroura	4	2068	4416	3445,5	74,1	134,0	102,2	35,5	56,0	48,8
Dasyatis hypostigma	5	1625	7920	3821,6	64,5	102,0	87,0	41,0	56,0	46,5
Gymnura altavela	3	1595	9500	5915,0	40,0	61,5	52,2	64,8	106,5	88,8
Myliobatis freminvillei	11	715	3800	1817,1	26,8	115,0	84,5	37,2	67,0	50,6
Rhinobatos horkelli	7	930	2519	1684,7	63,0	93,0	82,9	22,5	29,5	27,1
Rhinoptera bonasus	1	-	9963	-	-	98,3	-	-	87,3	-
Rhizoprionodon lalandii	1	-	6758	-	-	54,5	-	-	-	-
Rioraja agassizii	79	280	4320	969,0	26,3	80,0	56,7	31,0	64,5	38,3
Squalus megalops	3	427	709	598,7	44,0	52,5	48,2	-	-	-
Squatina gugguenheim	6	1220	5900	3894,8	57,0	95,5	80,2	-	-	-
Squatina occulta	13	2082	5750	3607,8	63,1	89,0	74,9	-	-	-
Sympterygia bonapartii	1	-	2470	-	-	67,4	-	-	49,0	-
TOTAL	259									

No inverno, na pesca do camarão-rosa foram capturadas nove espécies de elasmobrânquios, sendo as mais freqüentes *R. agassizii* (37,6%), *A. cyclophora* (34,4%), *A. castelnaui* (18,5%) e *A. platana* (3,2%), que pertencem a subfamília Arhynchobatinae. Apesar da baixa freqüência, foram identificados três indivíduos de *G. altavela*, dois indivíduos de *D. hypostigma* e dois exemplares de *D. centroura* que ocorreram no

inverno, sendo que apenas nessa estação foi capturada a espécie R. bonasus.

Na primavera foi capturado maior número de espécies de elasmobrânquios (14) e as mais freqüentes foram: *A. castelnaui* (22%), *S. occulta* (19,1%) e *A. cyclophora* (17,7%). Nessa estação, foram capturados treze *S. occulta*, sete *R. horkelli*, seis *S. guggenheim*, três *S. megalops*, duas *D. centroura*, uma *D. americana*, um *R. lalandii* e uma *S. bonapartii*.

No verão foram capturadas cinco espécies de raias, obtendo a seguinte freqüência: seis *R. agassizii*, quatro *M. freminvillei*, duas *A. castelnaui*, duas *D. hypostigma* e duas *D. americana*. Foram capturadas cinco espécies de raias no outono, sendo treze *R. agassizii*, três *A. castelnaui*, uma de *A. cyclophora*, uma *D. hypostigma* e uma *G. altavela* (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição de frequência relativa das espécies de elasmobrânquios capturadas pelo arrasto de médio-porte (junho/2012 a fevereiro/2013).

English	Inverno		Prin	avera	Ve	erão	Outono	
Espécies	n	9/0	n	0/0	n	0/0	n	0/0
Atlantoraja castelnaui	29	18,5	15	22,1	2	13,3	3	15,8
Atlantoraja cyclophora	54	34,4	12	17,6	-	-	1	5,3
Atlantoraja platana	5	3,2	2	2,9	-	-	-	-
Dasyatis americana	-	-	1	1,5	1	6,7	-	-
Dasyatis centroura	2	1,3	2	2,9	-	-	-	-
Dasyatis hypostigma	2	1,3	-	-	2	13,3	1	5,3
Gymnura altavela	1	0,6	1	1,5	-	-	1	5,3
Myliobatis freminivillei	4	2,5	3	4,4	4	26,7	-	-
Rhinobatos horkelli	-	-	7	10,3	-	-	-	-
Rhinoptera bonasus	1	0,6	-	-	-	-	-	-
Rhizoprionodon lalandii	-	-	1	1,5	-	-	-	-
Rioraja agassizii	59	37,6	1	1,5	6	40,0	13	68,4
Squalus megalops	-	-	3	4,4	-	-	-	-
Squatina guggenheim	-	-	6	8,8	-	-	-	-
Squatina occulta	-	-	13	19,1	-	-	-	-
Sympterygia bonapartii	-	-	1	1,5	-	-	-	-
Total	157		68		15		19	)

Foi realizada a frequência relativa do estágio de maturação por estação das fêmeas e dos machos das espécies capturadas pelo arrasto de médio porte. Durante o inverno, 53% (n=9) das fêmeas de *A. castelnaui* eram jovenis, porém cerca de 30% (n=5) apresentavam ovos dentro dos úteros. Entre os machos, 75% (n=9) eram imaturos. Durante a primavera, cerca de 72% (n=5) das fêmeas eram juvenis e 62,5% (n=5) dos machos eram adultos. Durante o verão, estação com a menor ocorrência da espécie, apenas duas fêmeas juvenis estiveram presentes na captura. No outono, duas fêmeas e um macho eram imaturos.

Exemplares da espécie *A. cyclophora* foram capturados em maior número no inverno, sendo que 50% (n=25) das fêmeas eram adultas e 32% (n=16) apresentavam ovos. Entre os machos, 75% (n=3) eram maduros. Durante a primavera, 60% (n=16) das fêmeas e um macho encontravam-se maduros. No outono, apenas uma fêmea juvenil foi capturada. Durante o inverno 100% (n=4) das fêmeas de *A. platana* analisadas possuíam ovos e o macho estava maduro. Na primavera, a fêmea apresentava ovos e o macho era adulto.

Apenas durante a primavera foram amostrados indivíduos da espécie *R. horkelli*, sendo que 75%(n=3) das fêmeas e 100% (n=3) dos machos eram imaturos. Exemplares de *R. agassizii* foram capturados em todas as estações. Durante o inverno

mais de 50% (n=30) das fêmeas continham ovos e apenas 12,3% (n=7) eram juvenis. Essa foi a única estação com a presença de dois machos maduros. Na primavera foi capturada somente uma fêmea com ovos. Durante o verão, cinco fêmeas estavam maduras e uma possuía ovos. No outono, apesar da presença de uma fêmea juvenil, sete eram adultas e cinco possuíam ovos.

O gênero *Squatina* foi capturado somente na primavera. Com relação à *S. guggenheim*, três fêmeas estavam maduras e os dois machos imaturos. No entanto, as treze *S. occulta* eram fêmeas imaturas (Figura 4).

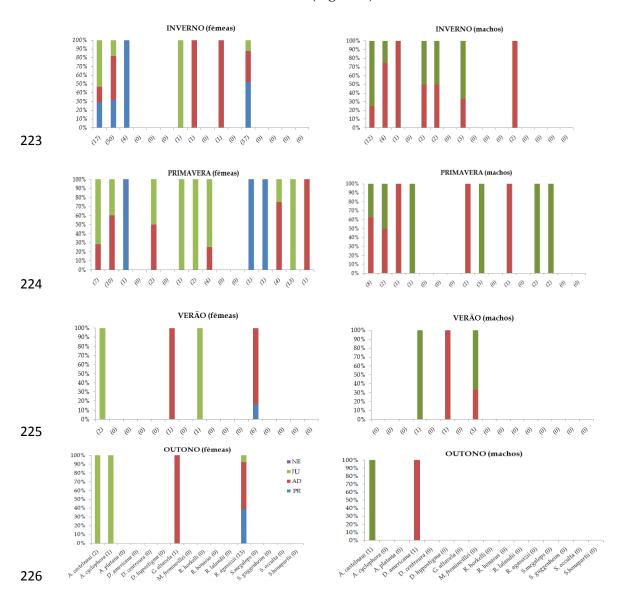


Figura 4. Distribuição de frequência relativa dos estágios de desenvolvimento reprodutivo das amostras obtidas no arrasto de médio porte. Legenda: PR= fêmeas prenhas (com embriões ou ovos), AD= adultos, JU= juvenis e NE= neonatos. Entre parênteses é indicado o numero de indivíduos analisados.

Na Tabela 3 estão apresentados o número, peso total, comprimento total e largura de disco das espécies capturadas na pesca de arrasto de camarão sete-barbas desembarcadas no Guarujá-SP, no período de junho a dezembro de 2012.

Tabela 3. Número, peso e comprimento das espécies capturadas na pesca do camarão-sete-barbas, desembarcadas na praia de Perequê, Guarujá-SP (agosto a dezembro/2011 e junho a dezembro/2012).

Espécie	n	PT min	PT máx	Média PT	CT min	CT máx	Média CT	LDmin	LD máx	Média LD
Atlantoraja cyclophora	1	-	724	-	-	53,0	-	-	37,0	-
Dasyatis guttata	2	372	2500	-	64,9	132,0	98,4	24,3	44,5	-
Dasyatis hypostigma	4	234	1107	809,0	40,0	67,0	56,2	21,0	33,0	29,7
Narcine brasiliensis	5	160	283	212,6	23,5	29,0	25,7	12,2	15,0	13,7
Rhinobatos percellens	4	432	1834	969,0	52,0	81,5	64,8	18,8	27,0	21,3
Rhinoptera brasiliensis	2	674	876	-	47,0	48,5	-	38,0	42,0	-
Rhizoprionodon lalandii	5	124	160	140,0	30,2	43,4	35,1	-	-	-
Rioraja agassizii	19	284	730	580,6	38,0	73,5	48,9	25,8	35,5	32,2
Sphyrna lewini	4	320	615	483,7	43,5	54,8	49,8	-	-	-
Squatina guggenheim	1		1958	-	-	71,5	-	-	-	-
Zapteryx brevirostris	15	265	788	579,1	36,0	50,0	44,8	17,0	24,1	21,6
TOTAL	62									

Em relação aos elasmobrânquios capturados na pesca dirigida ao camarão-setebarbas, no inverno foram capturadas nove espécies. As mais freqüentes foram *R. agassizii* (29,4%), *Z. brevirostris* (20,6%), *R. lalandii* (14,7%) e (11,8%) *N. brasiliensis e R. percellens.* Sendo que 80% dos indivíduos de *N. brasiliensis* e cerca de 50% dos exemplares de *R. agassizii* , *R. brasiliensis* e *Z. brevirostris*. Somente no inverno foram capturadas as espécies *D. guttata*, *R. percellens*, *R. lalandii* e *S. guggenheim*.

Na primavera foram capturadas quatro espécies, sendo 50% de *R. agassizii*, 33,4% de *S. lewini* e 8,3% de *A. cyclophora* e *R. brasiliensis*. As espécies *A. cyclophora* e *S. lewini* foram capturadas somente durante a primavera.

No verão ocorreram quatro espécies com a seguinte proporção: 50% de *Z. brevirostris*, 25% de *D. hypostigma*, 19% de *R. agassizii* e 6% *N. brasiliensis*. Apenas nessa estação foram capturados indivíduos de *D. hypostigma*. Durante o outono não ocorreu captura de elasmobrânquios na pesca de pequeno porte (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de elasmobrânquios capturados no arrasto de camarão-setebarbas, no litoral de Guarujá, desembarcado na Praia de Perequê, Guarujá-SP (agosto/2011 a dezembro/2012).

F ( )	Inv	erno	Prim	avera	Verão		
Espécies	n	0/0	n	%	n	%	
Atlantoraja cyclophora	-	-	1	8,3	-	-	
Dasyatis guttata	2	5,9	-	-	-	-	
Dasyatis hypostigma	-	-	-	-	4	25,0	
Narcine brasiliensis	4	11,8	-	-	1	6,3	
Rhinobatos percellens	4	11,8	-	-	-	-	
Rhinoptera brasiliensis	1	2,9	1	8,3	-	-	
Rhizoprionodon lalandii	5	14,7	-	-	-	-	
Rioraja agassizii	10	29,4	6	50,0	3	18,8	
Sphyrna lewini	-	-	4	33,3	-	-	
Squatina guggenheim	1	2,9	-	-	-	-	
Zapteryx brevirostris	7	20,6	-	-	8	50,0	
Total	34		12		16		

Em relação à maturação das espécies, *R. percellens* foi capturada apenas no inverno, sendo que a fêmea possuía embriões e os três machos eram juvenis.

Os cinco exemplares de *R. lalandii* foram capturados apenas no inverno e eram neonatos, apresentando a marca do cordão umbilical.

Durante o inverno, duas fêmeas de *R. agassizii* apresentavam ovos e sete eram adultas. Foi capturado um macho maduro. Na primavera e no verão só foram capturadas fêmeas, sendo que quatro eram adultas e duas possuíam ovos.

Somente na primavera houve a presença de *S. lewini*, sendo todos neonatos. A espécie *S. guggenheim* foi capturada no inverno, sendo uma fêmea juvenil.

Durante o inverno, sete *Z. brevirostris* (n=7) encontravam-se imaturos. No verão, cinco fêmeas continham embriões e uma era imatura. O macho capturado era imaturo (Figura 5).

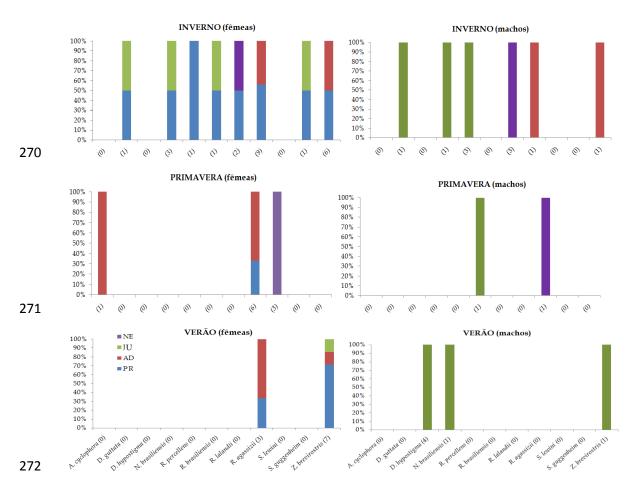


Figura 5. Frequência relativa dos estágios de desenvolvimento reprodutivo das amostras obtidas no arrasto de pequeno porte. Legenda: PR= fêmeas prenhas (com embriões ou ovos), AD= adultos, JU= juvenis e NE= neonatos. Entre parêntese é indicado o numero de indivíduos analisados.

#### **DISCUSSÃO**

A regulamentação dos tamanhos mínimos, áreas e períodos de defeso devem fundamentar-se em conhecimentos sobre a distribuição da pesca e sobre o ciclo de vida e parâmetros populacionais das espécies envolvidas. Porém, a análise da composição dos desembarques fornece informação sobre a mortalidade que a pesca exerce sobre as espécies de valor comercial, mas não sobre os exemplares pequenos destas espécies, nem sobre os peixes sem valor comercial. Desta forma, a avaliação da composição quali-quantitativa dos descartes é necessária para avaliar o impacto da pesca sobre os estoques e a administração de recursos pesqueiros (HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996).

Segundo COELHO *et al.* (1986), a fauna rejeitada na pesca camaroeira artesanal no Estado de São Paulo é bastante rica e a participação dessa fauna no produto dos

arrastos é frequentemente elevada, superando muito a quantidade de camarão comercializado.

Na pesca dirigida ao camarão-rosa, os elasmobrânquios foram mais freqüentes no inverno e primavera. Segundo COSTA E CHAVES (2006), a ocorrência desses animais na pesca artesanal da costa sul do Paraná é maior durante o inverno e a primavera e a menor é durante o verão. Porém, de acordo com os resultados, na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas, os elasmobrânquios foram mais freqüentes durante o inverno e o verão. A baixa ocorrência de tubarões e raias no verão e principalmente no outono, provavelmente é devida ao período do defeso dos camarões.

Em relação à ocorrência de tubarões e raias no período sazonal, na pesca do camarão-rosa, durante o inverno foram capturadas nove espécies de elasmobrânquios, e as espécies de subfamília Arhynchobatinae agrupadas representaram mais de 93% da captura de elasmobrânquios através da pesca de médio porte, sendo que *R. agassizii* representou mais de 37%. COSTA E CHAVES (2006) registraram a ocorrência de 16 espécies de elasmobrânquios durante o inverno, a única Arhynchobatinae, *R. agassizii*, foi a terceira espécie mais freqüente.

Na primavera foi capturado maior número de espécies de elasmobrânquios (14) e as mais freqüentes foram: *A. castelnaui, S. occulta* e *A. cyclophora,* e apenas nessa estação foram capturados indivíduos das espécies *R. horkelli, R. lalandii, S. megalops, S. guggenheim, S. occulta e S. bonapartii.* COSTA e CHAVES (2006) também observaram a ocorrência de 14 espécies e afirmaram que a primavera, assim como o inverno, foi uma estação com as mais altas freqüências de espécies de elasmobrânquios.

No verão e no outono foram capturadas cinco espécies de raias e as espécies *R.agassizii* e *A. castelnaui* estiveram entre as mais freqüentes. No entanto, ESTALLES *et al.* (2011) observaram que a espécie *A. platana* foi a mais abundante no verão e no outono.

Em relação à ocorrência de tubarões e raias no período sazonal, na pesca do camarão-sete-barbas, durante o inverno, foram capturadas nove espécies de elasmobrânquios e as mais freqüentes foram *R. agassizii* , *Z. brevirostris*, *R. lalandii*. Somente no inverno foram capturadas as espécies *D. guttata*, *R. percellens*, *R. lalandii* e *S. guggenheim*. Segundo COSTA e CHAVES (2006), *S. guggenheim* foi observada durante o

inverno, sendo que as espécies mais frequentes foram *R. percellens* , *Z. brevirostris* e *R. agassizii*.

Na primavera foram capturadas quatro espécies, sendo que *R. agassizii* foi a mais freqüente, seguida por *S. lewini*, que foi observada apenas nessa estação. COSTA e CHAVES (2006) não registraram a ocorrência de *S. lewini* durante a primavera e as espécies *Z. brevirostris*, *R. percellens* e *R. agassizii* foram as espécies mais freqüentes.

No verão ocorreram quatro espécies, e as mais frequentes foram *Z. brevirostris*, *D. hypostigma* e *R. agassizii* e *N. brasiliensis*. Durante o outono não ocorreu captura de elasmobrânquios na pesca de pequeno porte. De acordo com COSTA e CHAVES (2006), o verão e o outono foram os períodos de menor ocorrência de espécies de elasmobrânquios.

Em relação ao estágio de maturação dos exemplares das espécies de elasmobrânquios capturadas através do arrasto de médio e pequeno porte, no inverno, 53% (n=9) das fêmeas de *A. castelnaui* obtidas através do arrasto do camarão-rosa eram jovens, porém cerca de 30% (n=5) possuíam ovos e 75% (n=9) dos machos eram jovens. Na primavera, mais de 70% (n=5) das fêmeas eram juvenis e mais de 62% (n=5) dos machos eram adultos. Durante o verão e o outono apenas indivíduos jovens dessa espécie estiveram presentes na captura. Segundo ESTALLES *et al.* (2011), indivíduos imaturos representaram de 76% no outono a 92% no inverno, e fêmeas com ovos foram encontradas em julho, agosto e outubro na Argentina. E de acordo com ODDONE *et al.* (2005), fêmeas juvenis da espécie *A. castelnaui* estão sendo capturadas e assim não atingem a maturidade sexual para a reprodução devido à precoce mortalidade por pesca.

Exemplares da espécie *A. cyclophora* no arrasto de médio porte foram capturados em maior número no inverno, período no qual 50% das fêmeas eram adultas e 32% apresentavam ovos, e 75% (n=3) dos machos eram maduros. Durante a primavera, 60% das fêmeas e um dos machos encontravam-se maduros e no outono, apenas uma fêmea juvenil foi capturada. Porém, de acordo com os dados obtidos por ESTALLES *et al.* (2011), as fêmeas *A. cyclophora* foram dominantes em todas as estações, com exceção do verão, e no entanto, indivíduos imaturos foram predominantes em todas as estações, variando de 66% no outono a 84% no inverno. Uma fêmea com ovos foi encontrada em dezembro. No entanto ODDONE *et al.* (2008), observaram que

apesar de pouca variação sazonal, houve um pico de atividade reprodutiva dessa espécie durante o outono. No arrasto de pequeno porte apenas uma *A. cyclophora* fêmea adulta foi capturada na primavera.

Durante o inverno as quatro fêmeas de *A. platana* analisadas possuíam ovos e o macho já estava maduro. Na primavera, os indivíduos eram maduros, sendo que todas as fêmeas carregavam ovos. Porém, segundo ESTALLES *et al.* (2011), *A. platana* foi a espécies mais abundante no outono e no verão e a menor porcentagem de indivíduos imaturos foi registrada no inverno, enquanto que a maior foi registrada no outono e, no entanto, 62% das fêmeas maduras analisadas carregavam ovos.

Com relação ao gênero *Rhinobatos*, na pesca de médio porte, apenas durante a primavera foram amostrados *R. horkelli*, sendo que 75% da fêmeas e 100% dos machos eram imaturos. Na pesca de pequeno porte, a *R. percellens* foi capturada apenas no inverno, sendo que a fêmea possuía embriões e os machos eram juvenis. Segundo VOOREN *et al.* (2005), a Plataforma Sul do Brasil, é a região mais importante da área de distribuição geográfica da espécie *R. horkelii*, porém, nessa área a população foi reduzida em mais de 80%. Apesar de não ter sido muito freqüente no arrasto de médio porte desta amostragem (2,7%), a espécie *R. horkelli*, entre todas as outras que ocorreram na coleta, é a mais ameaçada, pois a mesma consta na categoria "criticamente em perigo" segundo os critérios da IUCN desde 2000.

Indivíduos de *R. lalandii* foram capturados nas duas pescarias, porém com maior freqüência na pesca do camarão sete-barbas, na qual todos os indivíduos eram neonatos e foram capturados no inverno. Fato que corrobora com os dados do estudo de MOTTA *et. al* (2005), que afirma que os neonatos começam a ser capturados em julho, sendo predominantes entre agosto e setembro, o que indica a época de nascimento da espécie no sudeste do Brasil.

No presente trabalho, a espécie *Rioraja agassizii* foi a mais freqüente tanto no arrasto de pequeno quanto no de médio porte, representando mais de 30%. No arrasto de médio porte, exemplares da espécie foram capturados em todas as estações, sendo que 30 (mais de 50%) fêmeas com ovos ocorreram no inverno, uma na primavera, uma (16,7%) no verão e cinco (33,3%) no outono. No arrasto de pequeno porte, a espécie não foi capturada no outono e duas fêmeas com ovos ocorreram no inverno (22,2%) e na primavera (33,3%) e uma no verão. De acordo com ODDONE *et al.* (2007), a ovulação

dessa espécie ocorre durante o ano todo e foram sugeridos dois picos de deposição dos ovos, sendo o maior em setembro e o segundo em dezembro.

Os indivíduos da espécie *S. lewini*, foram capturados somente na pesca do camarão-sete-barbas durante a primavera e apresentavam a marca do cordão umbilical, o que indica serem indivíduos neonatos. A espécie, segundo COMPAGNO (1984), possui uma distribuição circumglobal em águas tropicais e subtropicais, utilizando áreas costeiras como de berçário. Essa espécie está na categoria "em perigo" na lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2012).

Em relação às espécies do gênero *Squatina*, no arrasto do camarão-rosa, foram capturadas somente na primavera. Da espécie *S. guggenheim*, 75% (n=3) das fêmeas estavam maduras , porém os dois machos estavam imaturos. Da espécie *S. occulta*, 100% (n=13) eram fêmeas imaturas. No arrasto do camarão-sete-barbas, uma fêmea jovem da espécie *S. guggenheim* foi capturada no inverno e COSTA e CHAVES (2006), afirmaram que essa espécie foi freqüentemente observada apenas durante o inverno. Segundo VOOREN e KLIPPEL (2005), espécies do gênero *Squatina* vivem em fundos de areia ou lama da plataforma continental e do talude desde águas rasas até 1300 m de profundidade, sendo que as espécies *S. occulta*, que utiliza áreas entre 60 e 80 m de profundidade como berçário, *S. guggenheim*, que utiliza áreas com profundidade menor que 40 m como berçário e *S. argentina* ocorrem somente na região sudoeste do Atlântico. O status de conservação dessas espécies é "em perigo", portanto a comercialização é proibida.

A espécie *Z. brevirostris*, que encontra-se na Lista Vermelha da IUCN como "vulnerável" (IUCN, 2012) foi a segunda mais freqüente no arrasto de-pequeno-porte, estando ausente nas capturas do arrasto de médio-porte. Durante o inverno, os exemplares encontravam-se imaturos e no verão, 71,4% (n=5) das fêmeas continham embriões, o que sugere que o local da pesca de camarão sete-barbas possa ser área de cópula e berçário. De acordo com COSTA e CHAVES (2006), essa espécie, juntamente com *R. percellens*, foi a mais abundante no inverno, período no qual ocorreram apenas indivíduos maduros, sendo que parte da fêmeas estavam no início da gestação. Também observaram que a freqüência de fêmeas grávidas aumentou na primavera e durante o verão a proporção de fêmeas grávidas foi menor em relação às fêmeas adultas não grávidas. Segundo COLONELLO (2009), a espécie *Z. brevirostris*, por seu longo ciclo reprodutivo, a baixa fertilidade anual e o padrão de agregação espaço

- 417 temporal em áreas de nascimento e acasalamento, é mais vulnerável biologicamente
- 418 que R. agassizii e A. castelnaui.

#### CONCLUSÃO

419

- 420 A subfamília Arhynchobatinae representou 80% das capturas de
- 421 elasmobrânquios na pesca de arrasto de médio-porte apresentando uma ameaça para a
- 422 espécie A. castelnaui, que geralmente é capturada no estágio juvenil, pois na
- 423 comercialização essa espécie é agrupada e não propriamente identificada.
- Mesmo que *R. horkelli* tenha sido capturado em baixas proporções, seu status
- de conservação devido a drástica redução da população, justifica urgentes ações de
- 426 conservação.
- A presença de neonatos de R. lalandii (8,1%), S. lewini (6,4%) e de fêmeas com
- 428 embriões de Z. brevirostris (24,3%), sugere que a pesca costeira de camarão sete-barbas,
- ocorre em uma área de reprodução e berçário dessas espécies, sendo uma ameaça para
- o *S. lewini* que tem seu status considerado "em perigo".

#### 431 AGRADECIMENTOS

- 432 Agradecimentos à empresa de pesca SINCROLIFT, ao mestre Ézio e demais tripulantes
- do barco Liza I pela importante colaboração. Ao Prof. Msc Jorge Luís dos Santos e aos
- 434 pescadores Márcio e Tatu da praia do Perequê pela obtenção de amostras. Às
- 435 estagiárias do Instituto de Pesca, Aline Nayara Poscai e Júlia Ferreira dos Santos
- 436 Domingos, pela grande ajuda em laboratório. À CAPES pelo apoio financeiro.

#### 437 REFERÊNCIA BIBLOGRÁFICA

- 438 BONFIL, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries
- 439 *Techinical Paper*, v. 341, p. 1-119.
- 440 COELHO, J. A. P.; PUZZI, A.; GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E. S.; PRETO, J. R. O.
- 441 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas
- 442 (Xiphopenaeus kroyeri) no litoral do Estado de São Paulo. Bolm. Inst. Pesca, São Paulo, 13
- 443 (2): 51-61.
- 444 COLONELLO, J. 2009 Ecología reproductiva de três batoides (Chondricththyes): Atlantoraja
- 445 castelnaui (Rajidae), Rioraja agassizii (Rajidae) e Zapteryx brevirotris (Rhinobatidae).
- 446 Implicancias de distintas estratégias adaptativas em um escenario de explotación comercial
- 447 intensiva. Buenos Aires 193p. (Tese de Doutorado. Universidad Nacional de La Plata.
- 448 Facultad de Ciencias Naturales y Museo.) Disponível em:

- 449 <a href="http://oceandocs.org/bitstream/1834/3546/1/Colonello\_2009.pdf">http://oceandocs.org/bitstream/1834/3546/1/Colonello\_2009.pdf</a> Acesso em: 15
- 450 ago. 2011.
- 451 COMPAGNO, L.J.V. 1984 Sharks of the World An annotated and illustrated catalogue
- 452 of shark species known to date. Part 2 Carcharhiniformes. Rome: FAO Fisheries
- 453 Synopsis.
- 454 COSTA, L. e CHAVES, P.T.C. 2006 Elasmobranchs caught by artisanal fishing in the
- 455 south cost of Parana State and north cost of Santa Catarina State, Brazil. Biota
- 456 Neotroprical. Sep/Dec vol. 6, no. 3.
- 457 ESTALLES, M.; COLLER, N.M.; PERIER, M.R.; GIÁCOMO, E.E.D. 2011 Skates in the
- 458 demersal trawl fishery of San Matías Gulf, Patagonia: species composition, relative
- abundance and maturity stages. Aquat. Living Resour. 24, 193–199.
- 460 FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I.
- 461 Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia Universidade de São Paulo,
- 462 104p.
- 463 GRAÇA-LOPES, R. 1996 A pesca do camarão-sete-barbas Xiphopenaeus kroyeri, HELLER
- 464 (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do estado de São Paulo. Rio Claro 99p.
- 465 (Tese de Doutorado. UNESP) Disponível em:
- 466 <a href="http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes\_teses\_outros.php">http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes\_teses\_outros.php</a> Acesso em: 10 ago.
- 467 2011.
- 468 GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A. R.G.; TUTUI, S. L. S; SEVERINO-RODRIGUES, E.;
- 469 PUZZI, A. 2002. Fauna Acompanhante da Pesca Camaroeira no Litoral do Estado de
- 470 São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 28(2): 172-188.
- 471 HAIMOVICI, M. e MENDONÇA, J.T. 1996. Descartes da Fauna Acompanhante na
- 472 Pesca de Arrasto e Tangones Dirigida a Linguados e Camarões na Plataforma
- 473 Continental Do Sul do Brasil. ATLÂNTIDA, Rio Grande, 18: 161-177.
- 474 IBAMA, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 189, 23 de setembro de 2008
- 475 <a href="http://www.ibama.gov.br/documentos/periodos-de-defeso">http://www.ibama.gov.br/documentos/periodos-de-defeso</a> Acessado em: 27 set.
- 476 2013.
- 477 IUCN 2012. Red List of Threatened Species Version. Disponível em:
- 478 <a href="http://www.iucnredlist.org">http://www.iucnredlist.org</a> Acesso em: 23 jan. 2013.
- 479 MOTTA, F. S.; GADIG, O. B. F.; NAMORA, R. C.; BRAGA, F. M. S. 2005. Size and sex
- 480 compositions, length-weight relationship, and occurrence of the Brazilian sharpnose
- 481 shark, Rhizoprionodon lalandii, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil.
- 482 Fisheries Research 74 (2005) 116–126
- 483 ODDONE, M.C.; AMORIM, A. F.; MANCINI, P.L.; NORBIS, W; VELASCO, G. 2007
- 484 The reproductive biology and cycle of Rioraja agassizi (Müller and Henle, 1841)
- 485 (Chondrichthyes: Rajidae) in southeastern Brazil, SW Atlantic Ocean. Scientia Marina,
- 486 71(3): 593-604
- 487 ODDONE, M.C.; NORBIS, W.; MANCINI, P.L.; AMORIM, A. F. 2008 Sexual
- 488 development and reproductive cycle of the Eyespot skate Atlantoraja cyclophora (Regan,

490 ADRIAT.,49(1): 73 - 87. 491 492 SANTOS, H.R.S. e CARVALHO, M.R. 2004 Description of a new species of whiptailed stingray from the Southwestern Atlantic Ocean (Chondrichthyes, Myliobatiformes, 493 494 Dasyatidae) Bol. Mus. Nac., N.S., Zool., Rio de Janeiro, n.516, p.1-24, abr.2004 495 496 VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. 2005. Biologia e status de conservação do cação-anjo 497 Squatina guggenheim, S. occulta e S. argentina. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL S. (Ed.). 498 Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré, p. 499 57-82. 500 501 VOOREN, C.M.; LESSA, R.P.; KLIPPEL, S. 2005. Biologia e status de conservação da viola Rhinobatos horkelii. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL S. (Ed.). Ações para a 502 503 conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré, p. 33-56.

1903) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatinae), in southeastern Brazil ACTA

489

# Capítulo 2

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE Atlantoraja castelnaui, A. cyclophora e Rioraja agassizii (ELASMOBRANCHII, ARHYNCHOBATINAE) CAPTURADAS NA PESCA DE CAMARÃO-ROSA NO SUDESTE E SUL DO BRASIL, DESEMBARCADAS NO GUARUJÁ, SP. RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE Atlantoraja castelnaui, A. cyclophora E Rioraja agassizii (ELASMOBRANCHII, ARHINCHOBATINAE) CAPTURADAS NA PESCA DE CAMARÃO-ROSA NO SUDESTE E SUL DO BRASIL, DESEMBARCADAS NO GUARUJÁ, SP.

Length-weight relationship and distribution area of *Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora* and *Rioraja agassizii* (Elasmobranchii, Arhynchobatinae) caught by pink shrimp fishery in southern Brazil, landing in Guarujá, SP.

### Bárbara PIVA-SILVA<sup>1,3</sup>; Natalia DELLA-FINA<sup>1,3</sup>; Alberto Ferreira de AMORIM<sup>2,3</sup>

#### **RESUMO**

Foram analisados 49 indivíduos de A. castelnaui, 67 de A. cyclophoa e 79 de R. agassizii obtidos através da pesca de arrasto de médio porte, capturados na região sudeste e sul do Brasil entre os paralelos 22°S e 26°S e entre 27 a 74 m de profundidade. Fêmeas de A. cyclophora e principalmente de R. agassizii foram predominantes na área e período analisados. A A. castelnaui apresentou proporção sexual de 1:1. Através da relação peso total-PT e comprimento total-CT, foi observado que para as três espécies apresentaram crescimento isométrico. Os exemplares de A. castelnaui apresentaram variação de 47 a 111 cm de CT e fêmeas com ovos estiveram presentes de junho a setembro, entre RJ e SP as profundidades de 55 a 70 m. Os indivíduos de A. cyclophora atingiram de 49,9 a 71,5 cm de CT e as fêmeas com ovos foram observadas nos meses de julho a setembro, entre RJ e SP e as profundidades de 54 a 71 m. Os espécimes de R. agassizii mediram de 44 a 76,5 cm de CT . Fêmeas com ovos foram observadas durante os meses de junho, julho, agosto, outubro e fevereiro, entre RJ e SC e as profundidades de 29 a 72 m. Houve relação significativa entre a presença de fêmea de A. cyclophora com ovos e a estação do ano e o mês, sendo somente observadas durante os meses de julho a setembro.

Palavras chave: raia; rajiformes; biologia; distribuição.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Aluna de pós-graduação - Instituto de Pesca. Bolsista CAPES. ba\_piva@hotmail.com, nataliadellafina@hotmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Pesquisador Científico - Instituto de Pesca. prof.albertoamorim@gmail.com

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, Santos, SP, 11030-9

#### **ABSTRACT**

Were analyzed 49 individuals of *A. castelnaui*, 67 of *A. cyclophora* and 79 of *R. agassizii*, obtained from bottom trawling midrange fishing vessels, captured in southern and southeastern Brazil between latitudes 22° and 26° S. Females of *A. cyclophora* and *R. agassizii* were prevalent in the area and time period analyzed. *A. castelnaui* stated sex ratio of 1:1. Through the relation TW-TL, was observed that all three species showed isometric growth. The *A. castelnaui* ranged between 47 and 111 cm TL, and females with eggs were present from June to September, between RJ and SP on depths of 55-70 m. The *A. cyclophora* reached 49.9 to 71.5 cm TL, and females with eggswere observed from July to September, between RJ and SP in depths of 54-71 m. The *R. agassizii* measured 44 to 76.5 cm TL. Females with eggs were observed in June, July, August, October and February, between RJ and SC in depths of 29-72 m. There was significant relation between the presence of female *A. cyclophora* with eggs and season of the year and month, being observed only from July to September.

**Key words:** skates; rajiformes; biology; conservation.

## INTRODUÇÃO

As espécies da família Rajidae, Bonaparte (1831) ocupam quase todos os mares do mundo, habitando do litoral à zona abissal, sendo predominante na plataforma e talude continentais (Stehmann, 1970). No entanto, a maioria das espécies possui uma distribuição geográfica restrita e apenas poucas apresentam ampla distribuição (Walker e Ellis, 1998). Segundo Figueiredo (1977), essa família têm como características margem anterior do disco angulosa, limite entre o corpo e cauda bem marcado e ausência de espinhos serrilhados (ferrões) na base da cauda. Em escala mundial, a produção de Rajides é crescente (FAO, 2006). Dulvy e Reynolds (2002) realizaram o estudo de vulnerabilidade a extinção de espécies da citada família por terem identificado como um dos grupos que está mais vulnerável à pesca marinha no Atlântico Norte.

De acordo com Massa *et al.* (2006) a família Rajidae que apresenta duas subfamílias: Rajinae e Arhynchobatinae. No Atlântico Sul Ocidental, incluindo-se a região do sudeste do Brasil à Argentina, a sufamília Arhynchobatinae conta com dois gêneros endêmicos, *Atlantoraja* (Menni, 1972) e *Rioraja* (Whitley, 1939). A principal característica que separa esses dois gêneros é a ausência da nadadeira caudal, em *Rioraja* e a presença em *Atlantoraja* (Figueiredo, 1977).

O gênero *Atlantoraja* possui três espécies a *A. cyclophora* (Günther, 1880), *A. castelnaui* (Ribeiro, 1907), e *A. platana* (Regan, 1903); e o gênero *Rioraja* com somente uma espécie representante a *R. agassizii* (Müller e Henle, 1841), segundo Compagno (2005). Consideradas como as principais espécies de elasmobrânquios capturadas na pesca de arrasto, elas são conhecidas e agrupadas nas pescarias como "raias-emplastros" (Casarini *et al.*, 2008). Segundo Lessa *et al.*, (1999) elas são consideradas residentes, realizando apenas deslocamentos da costa para o talude, em todo seu ciclo biológico.

As espécies *A. cyclophora, A. platana e R. agassizii*, encontram-se na categoria "vulnerável" lista vermelha da IUCN. A espécie *A. castelnaui* está "em perigo" nessa mesma lista, que também afirma que a população dessas quatro espécies tende a diminuir (IUCN, 2012). Assim sendo, se faz necessário o levantamento de subsídios para que as autoridades governamentais possam realizar um melhor gerenciamento para conservação das espécies. Portanto, com esse trabalho pretende-se analisar a composição de freqüência de comprimento total entre macho e fêmea e as relações entre comprimento total e peso total e largura de disco, assim como descrever a

distribuição latitudinal e batimétrica das espécies *A. castelnaui, A. cyclophora* e *R. agassizii* capturadas através da pesca de arrasto de médio porte no sudeste e sul do Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras foram provenientes de uma embarcação de 22,1 m, considerada de tamanho médio, que atua com arrasto-de-fundo-duplo com portas, dirigido ao camarão-rosa, da empresa de pesca SINCROLIFT, localizada em Guarujá, São Paulo. Os dados foram referentes aos meses de junho de 2012 a fevereiro de 2013, sendo o mestre da embarcação, o responsável pela coleta e identificação dos exemplares, efetuada através de um lacre com numeração e registros a bordo, de dados da pescaria (data, área e profundidade).

No laboratório do Instituto de Pesca os indivíduos foram identificados, sexados, e pesados (PT) com balança de precisão de 1g, mesurados obtendo-se o comprimento total (CT) e largura do disco (LD) com precisão de um milímetro(Figueiredo, 1977 e Compagno, 1984). Para serem analisados, os dados de PT, CT e LD, foi realizado o teste de normalidade de Lilliefors (Zar, 1984).

A relação entre macho e fêmea das espécies estudadas foi efetuada através do teste  $X^2$  (Zar, 1984).

Através do Teorema de Struges foi realizada a definição da amplitude (a) e do número de classes de comprimento (k) das espécies. Para verificar se houve diferença na distribuição por classe de comprimento entre macho e fêmea foi realizado o teste estatístico Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1984).

Foram realizadas as relações entre o PT e CT e entre CT e LD para macho e fêmea de *A. castelnaui* e *A. cyclophora* e somente para fêmea de *R. agassizii* devido ao baixo número de macho. O valor do coeficiente angular b da relação PT e CT foi comparado com o valor teórico 3 através de teste t para verificar a natureza do crescimento. Foi realizada a comparação entre as regressões de CT-LD de macho e fêmea. (Zar, 1984).

Para verificar se existe relação entre a presença de fêmea com ovos, estação do ano, mês e profundidade foi realizada uma análise de duas amostras independentes, aplicando o teste G de tabela de contingência. Para todos os testes aplicados foi usado o nível de significância de 0,05. A análise de dados foi realizada agrupando-se em estações do ano: verão (janeiro, fevereiro e março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto, setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro). Porém, nos meses de março, abril e março não foram realizadas coletas devido ao defeso do camarão (IN IBAMA N° 189, 2008).

#### **RESULTADOS**

Foram analisados 49 indivíduos de *A. castelnaui*, 67 de *A. cyclophoa* e 79 de *R. agassizii* obtidos através da pesca de arrasto de médio porte, capturados na região sudeste e sul do Brasil entre os paralelos 22°S (Estado do Rio de Janeiro) e 26°S (Santa Catarina) e entre as isóbatas de 27 a 74 m de profundidade (Figura 1).

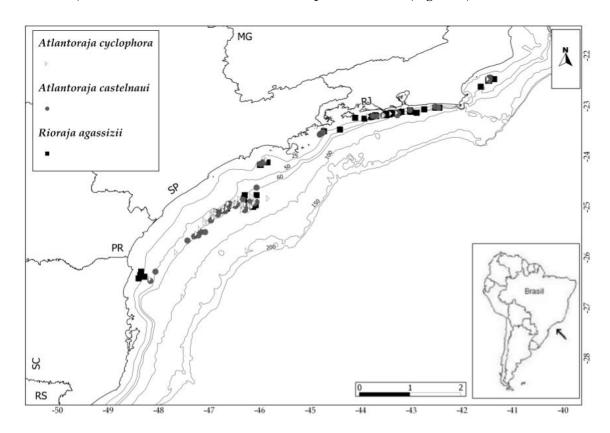


Figura 1. Área de captura de *A. castelnaui, A. cyclophora* e *R. agassizii* no arrasto de médio-porte (junho/2012 a fevereiro/2013).

Através do teste X<sup>2</sup> foi observado que a proporção de macho e fêmea das espécies *A. cyclophora* e *R. agassizii* foi diferente de 1:1, favorecendo as fêmeas em ambos casos. Para *A. castelnaui* essa proporção foi de 1:1.

Foi realizada a distribuição por classe de comprimento, para macho e fêmea, das três espécies estudadas. Os indivíduos de *A. castelnaui* foram divididos em oito classes, de 10 cm de amplitude, sendo que as fêmeas apresentaram maior freqüência na classe de 80 cm enquanto que os machos na classe de 90 cm (limite inferior). As *A. cyclophora* foram separadas em oito classes, de três cm, sendo que as fêmeas apresentaram maior freqüência na classe de 57 cm e os machos na classe de 51 cm. Os exemplares de *R. agassizii* foram separadas em seis classes, de oito cm, sendo que as fêmeas, que foram mais freqüentes nas classes de 48 cm e 56 cm. Os dois machos ocorreram na classe de 48 cm e 64 cm (Figura 2).

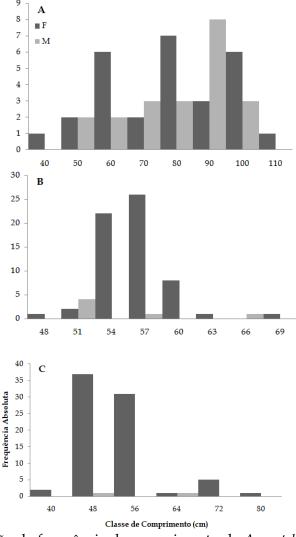


Figura 2. Distribuição de frequência de comprimento de *A. castelnaui*(A) , *A. cyclophora* (B) e *R. agassizii* (C) capturada no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013).

Através do teste Kolmogorov-Smirnov aplicado, apenas para a espécie *A. cyclophora* foi encontrada diferença significativa na distribuição por classe de comprimento entre machos e fêmeas (p<0,05).

Foi realizada a relação entre o peso total (PT) e o comprimento total (CT), para macho e fêmea de *A. castelnaui* e *A. cyclophora* e somente para fêmeas de *R. agassizii* devido ao baixo número de machos (Figura 3).

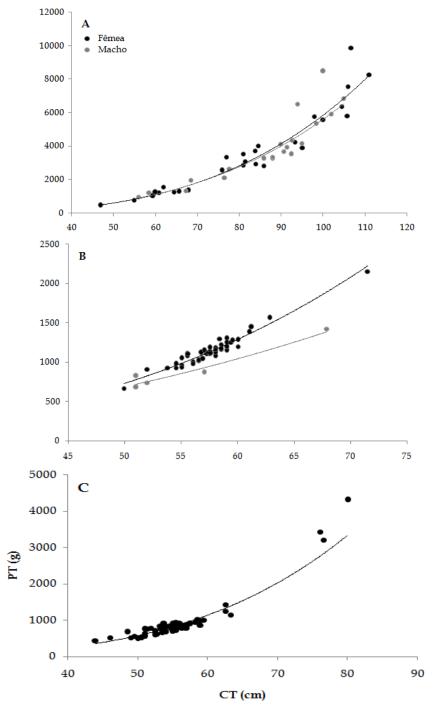


Figura 3. Relação peso total/comprimento total de *A. castelnaui* (A) , *A. cyclophora* (B) e *R. agassizii* (C) capturadas no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013).

As estimativas dos parâmetros da relação PT-CT e os valores obtido através do teste t para a comparação do coeficiente angular (*b*) com o valor teórico 3, para *A. castelnaui*, *A. cyclophora* e *R. agassizii* são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros da relação PT-CT de *Atlantlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora* e *Rioraja agassizii*: CT = comprimento total (cm), PT = peso total (g), R<sup>2</sup> = coeficiente de correlação, n = tamanho amostral. Valores para determinação do tipo de crescimento: g.l.= graus de liberdade, p = probabilidade da comparação de *b* com valor teórico 3 e natureza do crescimento.

Espécie	Sexo	Relação	Equação	R <sup>2</sup>	n	g.1.	р	Crescimento
A. castelnaui	Machos	PT-CT	$PT = 0.002*CT^{3.171}$	0,921	20	18	>0,05	isométrico
	Fêmeas	PT-CT	$PT = 0.001*CT^{3.259}$	0,961	27	25	>0,05	isométrico
A. cyclophora	Machos	PT-CT	$PT = 0.079*CT^{2.316}$	0,920	6	4	>0,05	isométrico
			$PT = 0.004*CT^{3.095}$		46	44	>0,05	isométrico
R. agassizii	Fêmeas	PT-CT	$PT = 0.001*CT^{3.725}$	0,900	58	56	>0,05	isométrico

Observou-se que a natureza do crescimento foi isométrica para as três espécies, independente do sexo.

Foi realizada a relação entre o comprimento total (CT) e a largura do disco (LD), para macho e fêmea de *A. castelnaui* e *A. cyclophora* e somente para fêmea de *R. agassizii* (Figura 4).

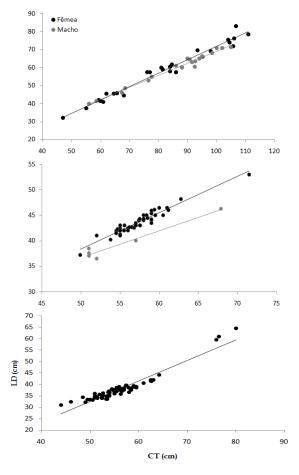


Figura 4. Relação comprimento total (CT) e largura do disco (LD) para macho e fêmea de *A. castelnaui* e *A. cyclophora* e para fêmea de *R. agassizii* capturadas no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013).

As estimativas dos parâmetros da relação CT-LD para *A. castelnaui, A. cyclophora* e *R. agassizii* são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros da CT-LD de *Atlantlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora* e *Rioraja agassizii* : CT = comprimento total (cm), LD = peso total (g), R<sup>2</sup> = coeficiente de correlação, n = tamanho amostral.

Espécie	Sexo	Relação	Equação	$\mathbb{R}^2$	n
A. castelnaui	Machos	CT-LD	LD = 2.092 + 0.670 CT	0,980	20
	Fêmeas	CT-LD	LD = -2.733 + 0.745 CT	0,971	26
A. cyclophora	Machos	CT-LD	LD = 10.47 + 0.524 CT	0,946	6
	Fêmeas	CT-LD	LD = 2.665 + 0.713 CT	0,919	46
R. agassizii	Fêmeas	CT-LD	LD = -12.53 + 0.900 * CT	0,902	69

Analisando as relações verificou-se alto coeficiente de correlação e boa aderência dos pontos.

Através da comparação entre as regressões de machos e fêmeas foi possível observar que para a espécie *A. castelnaui* os valores de *a* para machos e fêmeas foram iguais (p= 0,053), porém os valores de *b* foram significativamente diferentes (p= 0,013). Em relação a *A. cyclophora*, machos e fêmeas apresentaram diferentes valores de inclinação (p= 0,0006) e intercepto (p<0,0001).

Em toda área e período analisados houve a presença de juvenis e adultos para ambos os sexos de *A. castelnaui*. Os machos imaturos variaram de 58,5 a 102 cm e os maduros de 86 a 105 cm. As fêmeas juvenis estavam entre 47 e 98 cm de CT e as adultas entre 75 a 111 cm. A variação sazonal do CT é observada na Figura 5.

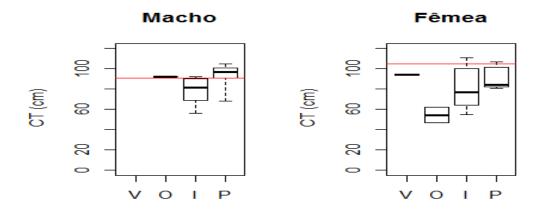


Figura 5. Boxplot da variação sazonal do comprimento total para macho e fêmea de *A. castelnaui* capturados no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013), no qual a linha vermelha representa os comprimentos de maturidade gonadal relatados por Oddone *et al.*(2008).

Durante o inverno foi predominante a ocorrência de indivíduos imaturos (n=19) da espécie *A. castelnaui* que se distribuíram entre 41 a 69 m de profundidade e entre os Estados do RJ e SP. Os maduros (n=5) ocorreram entre 49 e 69 m em SP e as fêmeas com ovos (n=5) foram capturadas entre 55 e 70 m de profundidade no RJ e SP. (Figura 6). No outono foram capturados apenas indivíduos imaturos (n=3) nas profundidades de 42 e 43 m no Estado do RJ (Figura 7).Durante a primavera espécimes imaturos (n=8) ocorreram entre 46 a 59 m entre SP e PR e maduros (n=7) de 32 a 60 m de SP a SC(Figura 8). Durante o verão apenas imaturos (n=2) foram capturados em SP a 57 m de profundidade e em SC na isóbata de 57m (Figura 9). As fêmeas com ovos estiveram presentes durante o período de junho a setembro na área 23°00′-25°05′ S e 42°31′-46°50′ W, entre as profundidades de 55 a 70 m, o que pode caracterizar como uma das áreas e épocas de reprodução da espécie.

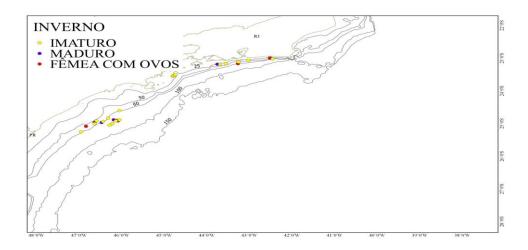


Figura 6. Área de distribuição de *A. castelnaui* no arrasto de médio-porte durante o inverno (julho a setembro/2012).

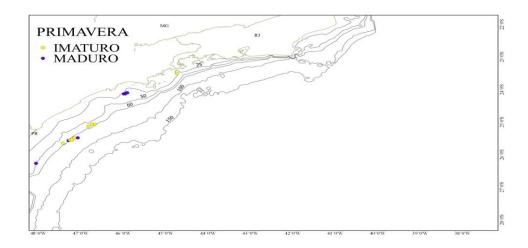


Figura 7. Área de distribuição de *A. castelnaui* no arrasto de médio-porte durante a primavera (outubro a dezembro/2012).

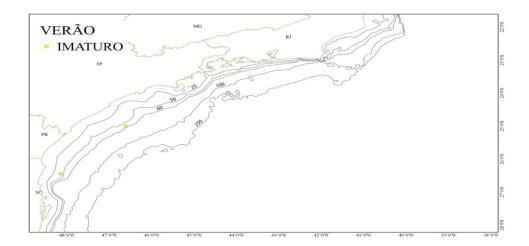


Figura 8. Área de distribuição de *A. castelnaui* no arrasto de médio-porte durante o verão (janeiro a fevereiro/2013).

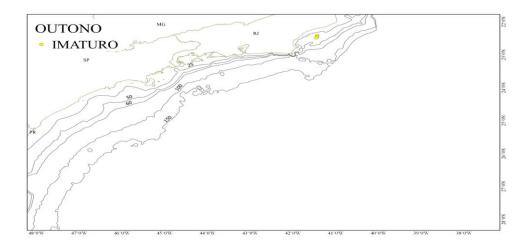


Figura 9. Área de distribuição de *A. castelnaui* no arrasto de médio-porte durante o outono (junho/2012).

Foi possível observar que durante os meses de junho e julho apenas as fêmeas da espécie *A. cyclophora* foram amostradas. Os machos juvenis mediram 51,5 e 67,9 cm de CT enquanto que os adultos mediram de 51 a 57 cm. As fêmeas imaturas atingiram de 49,9 a 71,5 cm de CT enquanto que as maduras atingiram de 54,5 a 64,8 cm. A variação CT entre as estações é apresentada na Figura 10.

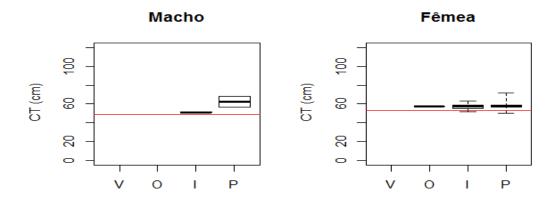


Figura 10. Boxplot da variação sazonal do comprimento total para macho e fêmea de *A. cyclophora* capturados no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013), no qual a linha vermelha representa os comprimentos de maturidade gonadal relatados por Oddone e Vooren (2005).

Durante o inverno os indivíduos da espécie *A. cyclophora* imaturos (n=10) foram capturados entre 51 e 70 m de profundidade nos Estados do RJ e SP, enquanto que os maduros (n=28) ocorreram no RJ e SP entre 47 e 74 m de profundidade. As fêmeas com ovos (n=16) foram encontradas entre as isóbatas de 54 a 71 m entre RJ e SP. (Figura 11). Na primavera, exemplares imaturos (n=5) foram obtidos entre 37 a 59 m e os maduros (n=7) entre 37 a 58 m de profundidade, ambos entre SP e SC (Figura 12). As fêmeas com ovos foram observadas durante os meses de julho, agosto e setembro, na área entre 23°11′-25°08′ S e 43°31′-46°55′ W, entre as profundidades de 54 a 71 m, o que seria como uma das possíveis áreas e épocas de reprodução da espécie.

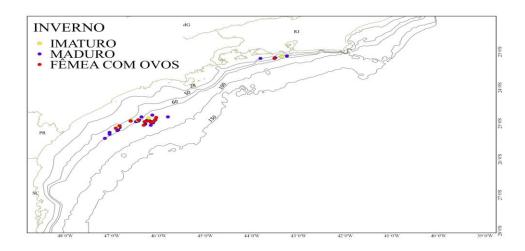


Figura 11. Área de distribuição de *A. cyclophora* no arrasto de médioporte durante o inverno (julho a setembro/2012).

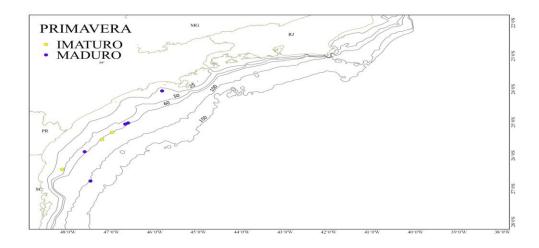


Figura 12. Área de distribuição de *A. cyclophora* no arrasto de médioporte durante a primavera (outubro a dezembro/2012).

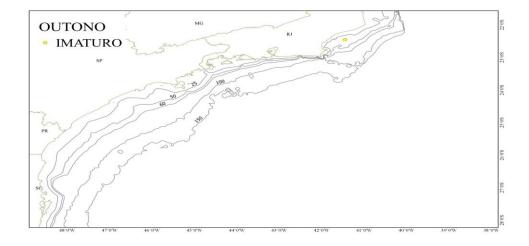


Figura 13. Área de distribuição de *A. cyclophora* no arrasto de médioporte durante o outono (junho/2012).

Foi observado que as fêmeas de *R. agassizii* foram predominantes durante os meses coletas e os machos ocorreram apenas em junho e agosto. Os machos eram maduros e mediram 48,5 e 71,5 cm de CT. As fêmeas imaturas mediram de 44 a 59 cm

de CT enquanto que as maduras atingiram de 51 a 76,5 cm. A variação sazonal de CT para os indivíduos da espécie é apresentada na Figura 13.

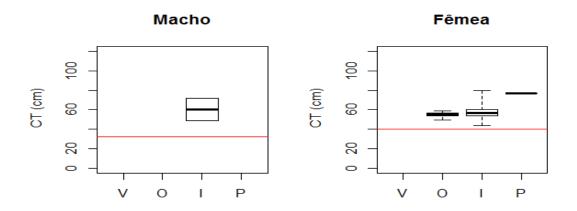


Figura 14. Boxplot da variação sazonal do comprimento total para macho e fêmea de *A. cyclophora* capturados no sudeste e sul do Brasil (junho/2012 a fevereiro/2013), no qual a linha vermelha representa os comprimentos de maturidade gonadal relatados por Oddone *et al.* (2007).

No inverno indivíduos da espécie *R. agassizii* foram capturados nos Estados do RJ e SP a partir dos 34 m de profundidade, sendo que os imaturos (n=7) ocorreram até os 59 m, os maduros (n= 21) até os 70 m e as fêmeas com ovos até os 72 m (Figura 15). Apenas uma fêmea com ovos foi amostrada durante a primavera, em SP na profundidade de 58 m (Figura 16). No verão, essa espécie foi capturada apenas em SC, sendo os maduros (n=5) nas profundidades de 26 e 29 m e a fêmea com ovos (n=1) aos 29 m (Figura 17). Durante o outono, foram registradas amostras somente no RJ. O exemplar imaturo foi capturado na isóbata de 42 m, os maduros (n= 7), entre 41 e 47 m e as fêmeas com ovos (n= 5) aos 42 e 43 m (Figura 18). As fêmeas com ovos foram observadas durante os meses de junho, julho, agosto, outubro e fevereiro na área entre 22°27′-26°20′ S e 41°26′-48°20′ W, entre as profundidades de 29 a 72 m, o que pode caracterizar como uma das áreas e épocas de reprodução da espécie.

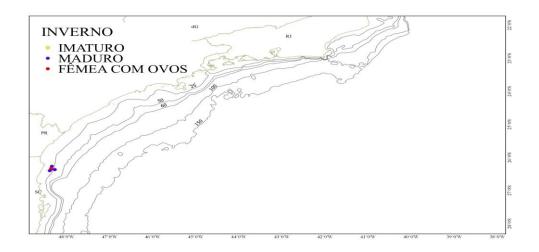


Figura 15. Área de distribuição de *R. agassizii* no arrasto de médio-porte durante o inverno (julho a setembro/2012).

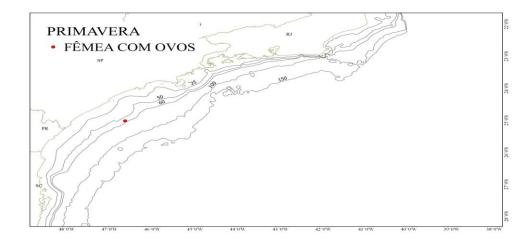


Figura 16. Área de distribuição de *R. agassizii* no arrasto de médio-porte durante a primavera (outubro a dezembro/2012).

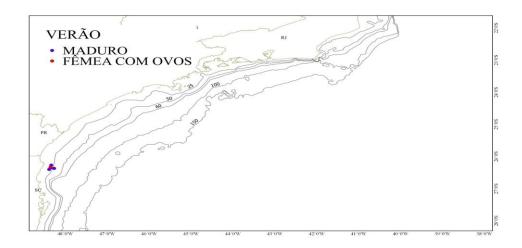


Figura 17. Área de distribuição de *R. agassizii* no arrasto de médio-porte durante o verão (janeiro a fevereiro/2013).

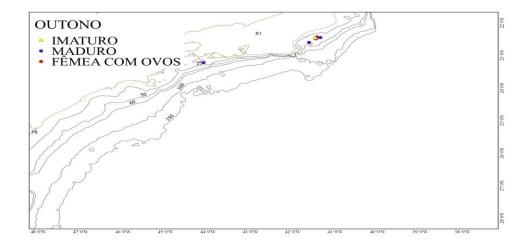


Figura 18. Área de captura distribuição de *R. agassizii* no arrasto de médio-porte durante o outono (junho/2012).

Através do teste G de tabela de contingência, foi possível observar que não houve relação entre a presença de fêmeas com ovos e as variáveis utilizadas para as espécies *A. castelnaui* e *R. agassizii* (p>0,05). No entanto, para a espécie *A. cyclophora* foi observado que apesar da profundidade não ter relação com a presença de fêmeas com ovos (p>0,05), houve relação significativa entre a estação (p=0,02) e os meses (p=0,04) do ano.

## DISCUSSÃO

Entre as espécies estudas, a espécie *R. agassizzi* foi a mais frequente na pesca de arrasto dirigido ao camarão-rosa. Casarini (2006), observou que entre as Rajidaes da região, *R. agassizii* é a espécies mais frequente em áreas rasas de até 60m de profundidade.

Foi possível observar a que as fêmeas de *A. cyclophora* e principalmente de *R. agassizii* predominaram durante a amostragem realizada. Segundo Oddone *et al.* (2007), a proporção sexual encontrada para *R. agassizzi* foi significantemente diferente de 1:1 durante o ano, em todos os casos favorecendo as fêmeas. No entanto, Oddone e Amorim (2007) encontraram a proporção de 1:1 para *A. castelnaui* e diferente de 1:1 para *A. cyclophora*, favorecendo as fêmeas. De acordo com Casarini (2006), não há segregação sexual para essas espécies no sudeste-sul do Brasil.

Em relação à distribuição por classe de comprimento, as fêmeas da espécie *A. castelnaui* apresentaram maior frequência na classe de 80 cm enquanto que os machos foram mais frequentes na classe de 90 cm. No entanto, segundo Oddone e Amorim (2007) tanto as fêmeas quanto os machos foram mais frequentes nas classes de 40 e 60 cm. As fêmeas de *A. cyclophora* apresentaram maior freqüência na classe de 57 cm e os machos na classe de 51 cm, porém, Oddone e Amorim (2007), encontraram maior frequência de fêmeas nas classes de 20 e 40 cm e os machos nas classes de 40 e 60 cm. As fêmeas de *R. agassizii* foram mais frequentes nas classes de 48 cm e 56 cm e os dois machos ocorreram na classe de 48 cm e 64 cm. De acordo com Oddone *et al.* (2007), as fêmeas foram mais freqüentes nas classes de CT de 40 e 50 cm e os machos nas classes de 30 e 40 cm.

Através da relação PT-CT, foi observado que para as três espécies, tanto os machos quanto as fêmeas, apresentaram crescimento isométrico. Segundo Oddone e Amorim (2007), machos de *A.castelnaui* o pesos aumentava em relação ao comprimento com alometria positiva, quando era considerado o PT, porém quando considerado o peso eviscerado, o crescimento se torna isométrico, e o mesmo foi observado para as fêmeas. Para *A. cyclophora*, os machos apresentaram crescimento isométrico enquanto que as fêmeas o crescimento foi alométrico positivo. Para *R. agassizii*, Oddone *et al.* (2007a), essa relação apresentou crescimento alométrico negativo para os machos e fêmeas, com exceção da primavera, quando a alometria foi positiva.

Foi realizada a relação entre o comprimento total (CT) e a largura do disco (LD), para macho e fêmea de *A. castelnaui* e *A. cyclophora* e somente para fêmea de *R. agassizii*. Para *A. castelnaui*, a relação CT-LD foi significativamente diferente entre os sexos e as fêmeas eram ligeiramente mais largas que os machos a partir de 70 cm de CT, característica também observada por Oddone e Amorim (2007), com exceção de neonatos e juvenis. Também foi observado que as fêmeas de *A. cyclophora* apresentaram maior LD que os machos e segundo Oddone e Amorim (2007), para essa espécie, as fêmeas apresentaram maior LD que os machos para comprimentos maiores de 31,4 cm de CT e os machos apresentaram maior largura que as fêmeas para comprimentos menores de 31,4 cm de CT.

Os machos de *A. castelnaui* capturados apresentaram variação de 58,5 a 105 cm enquanto as fêmeas variaram de 47 a 111 cm. No trabalho realizado por Oddone e Amorim (2007), os machos variaram de 17,9 a 111 cm de CT, enquanto que as fêmeas variaram de 17,4 a 116 cm. As fêmeas com ovos estiveram presentes de junho a setembro, entre o litoral dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, entre as profundidades de 55 a 70 m, podendo caracterizar como uma das áreas e épocas de reprodução da espécie. De acordo com Oddone e Amorim (2007), indivíduos da espécie *A. castelnaui* raramente são encontrados em grupos no sudeste do Brasil e provavelmente os juvenis estão distribuídos em áreas de até 50 m de profundidade, enquanto que os adultos habitam áreas entre 50-100m de profundidade, corroborando com Orlando *et al.* (2011) que afirmaram que a espécie mostrou uma variação significativa na sua distribuição espacial e sazonal, apontando para a existência de juvenis em áreas de até 50 m de profundidade na plataforma continental do Uruguai.

Foi possível observar que os machos de *A. cyclophora* atingiram de 51,5 a 67,9 cm de CT e as fêmeas atingiram de 49,9 a 71,5 cm. Oddone e Amorim (2007) afirmaram que os machos apresentaram entre 13,3 a 58,5 cm de CT e as fêmeas entre 11,5 a 68 cm. As fêmeas com ovos foram observadas nos meses de julho a setembro, entre o litoral dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, entre as profundidades de 54 a 71 m, o que poderia apontar para uma das áreas e épocas de reprodução da espécie, porém, Oddone e Vooren (2005), encontraram fêmeas com ovos entre as profundidades de 100 e 299 m e afirmaram que não houve variação temporal significante para nenhum parâmetro reprodutivo estudado, para macho e fêmea. Apesar da espécie ser comumente capturada entre 10 e 130 m de profundidade (Figueiredo, 1977), segundo

Casarini (2006), na região sudeste e sul do Brasil essa espécie foi frequentemente capturada entre 60 e 235 m de profundidade.

As fêmeas de *R. agassizii* foram predominantes durante a amostragem e mediram de 44 a 76,5 cm de CT . Os machos ocorreram apenas em junho e agosto e mediram 48,5 e 71,5 cm de CT respectivamente. De acordo com o trabalho realizado por Oddone *et al.* (2007a), a variação de CT das fêmeas foi de 16 a 59,4 cm e dos machos foi de 13 a 47,2 cm. Fêmeas com ovos foram observadas durante os meses de junho, julho, agosto, outubro e fevereiro, na área entre os Estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina de estudo, entre as profundidades de 29 a 72 m. No entanto, o trabalho de Oddone *et al.* (2007b), propôs um ciclo reprodutivo anual para essa espécie e apontou dois picos de desova, o maior em setembro e o segundo em dezembro.

Apesar de na área de estudo de Oddone e Vooren (2005) não ter havido relação entre a sazonalidade e a distribuição de fêmeas de *A. cyclophora* carregando ovos, foi possível observar que no presente estudo essa relação foi significativa, sendo observadas apenas nos meses de inverno.

#### CONCLUSÃO

A relação PT-CT das espécies estudadas pode ser representada pelas seguintes equações, dentro da amplitude considerada:

PT= 0,002\*CT<sup>3,171</sup> para machos de *A. castelnaui*;

PT= 0,001\*CT<sup>3,259</sup> para fêmeas de *A. castelnaui*;

PT= 0,079\*CT<sup>2,316</sup> para machos de *A. cyclophora*;

PT= 0,004\*CT<sup>3,095</sup> para fêmeas de *A. cyclophora*;

PT= 0,001\*CT<sup>3,725</sup> para fêmeas de *R. agassizii*.

Fêmeas com ovos de *A. castelnaui* estiveram presentes de junho a setembro, entre 23°00′-25°05′S e 42°31′-46°50′W, em profundidades de 55 a 70 m. Fêmeas com ovos de *A. cyclophora* foram observadas a julho a setembro, entre 23°11′-25°08′S e 43°31′-46°55′W, e profundidades de 54 a 71 m. Fêmeas com ovos de *R. agassizii* foram observadas em junho, julho, agosto, outubro e fevereiro, 22°27′-26°20′ S e 41°26′-48°20′ W, nas profundidades de 29 a 72 m. A pesca dirigida ao camarão-rosa, que atua na área entre o Rio de Janeiro de Santa Catarina, captura grande quantidade raias imaturas e

exemplares com ovos da diferentes espécies podendo comprometer as suas populações.

## REFERÊNCIA BIBLOGRÁFICA

CASARINI, L.M. 2006 Dinâmica populacional de raias demersais dos gêneros Atlantoraja e Rioraja (Elasmobranchii, Rajidae) da costa sudeste e sul do Brasil. São Paulo, 206p. (Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da USP).

CASARINI, L.M.; ANTUNES, C.B.; MOTTA, N.S. 2008 Beneficiamento das raias do gênero Atlantoraja e Rioraja (Elasmobranchii, Rajidae) exportadas pelas empresas de pesca em Santos e Guarujá (SP). In: III SIMPÓSIO DE CONTROLE DO PESCADO. Santos.

COMPAGNO, L.J.V. 1984 Sharks of the World - An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2 - Carcharhiniformes. Rome: FAO Fisheries Synopsis.

COMPAGNO, L.J.V. 2005. Checklist of living chondrichthyes. In: W.C. Hamlett (ed.), *Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes, sharks, batoids and chimaeras*, pp. 503-548. Science Publishers, Inc. Enfield (NH), USA.

DULVY E REYNOLDS 2002. Predicting Extinction Vulnerability in Skates. Conservation Biology, (16): 440–450.

FAO 2006. FIGIS – Fiheries statistics page for online query. Global capture production. Disponível em: <a href="http://www.fao.org/fi/statist/statist.asp">http://www.fao.org/fi/statist/statist.asp</a>. Acesso em: 11 jan. 2013.

FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo, 104p.

IBAMA INSTRUÇÃO NORMATIVA, N° 189, 23 de setembro de 2008 <a href="http://www.ibama.gov.br/documentos/periodos-de-defeso">http://www.ibama.gov.br/documentos/periodos-de-defeso</a> Acessado em: 27 set. 2013.

IUCN 2012. Red List of Threatened Species Version. Disponível em: <a href="http://www.iucnredlist.org">http://www.iucnredlist.org</a> Acesso em: 23 jan. 2013.

LESSA, R.; SANTANA, F. M.; RINCON, G.; EL-DEIR, A. C. A. 1999 Biodiversidade de elasmobrânquios no Brasil MMA. Projeto de conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PRONABIO. Brasília.

MASSA, A.; HOZBOR, N. e VOOREN, C.M. 2006 *Atlantoraja cyclophora*. In: IUCN 2012. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2012.1. Available at: <a href="https://www.iucnredlist.org">www.iucnredlist.org</a>>. [24 jul. 2012.]

ODDONE, M.C. e VOOREN, C.M. 2005. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) (Elasmobranchii, Rajidae) off southern Brazil. ICES Journal of Marine Science, 62 (6): 1095-1103.

ODDONE, M. C., e A. F. AMORIM 2007. Length-weight Relationships, Condition and Population Structure of the Genus *Atlantoraja* (Elasmobranchii, Rajidae, Arhynchobatinae) in Southeastern Brazilian Waters, SW Atlantic Ocean. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, **38**: 43–52.

ODDONE, M.C.; AMORIM, A. F.; MANCINI, P.L.; NORBIS, W. 2007 Size composition, monthly condition factor and morphometrics for fishery-dependent samples of *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes: Rajidae), off Santos, Southeast Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5(3):415-424

ODDONE, M.C.; AMORIM, A. F.; MANCINI, P.L.; NORBIS, W; VELASCO, G. 2007 The reproductive biology and cycle of *Rioraja agassizi* (Müller and Henle, 1841) (Chondrichthyes: Rajidae) in southeastern Brazil, SW Atlantic Ocean. Scientia Marina, 71(3): 593-604

ORLANDO, L.; PEREYRA, I.; PAESCH, L.; NORBIS, W. 2011 Size and sex composition of two species of the genus atlantoraja (Elasmobranchii, Rajidae) caught by the bottom trawl fisheries operating on the Uruguayan continental shelf (southwestern atlantic ocean). *Brazilian Journal of Oceanography*, 59(4): 357-364.

STEHMANN, 1970 Vergleichend morphologische und anatomische Untersuchungen zur Neueordnung der Systematik der nordosatlantischen Rajidae (Chondrichthyes, Batoidei). Archiv Fisch. Wiss., 21(2): 73-164.

WALKER, P. A., and ELLIS, J. 1998. *Ecology of rays in the north-eastern Atlantic*. Amsterdam, Holland (Tese de doutorado)

ZAR, J.H. 1984 *Biostatistical Análisis*. 2ª ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall International. 718p

# 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As amostras foram baseadas na pesca dirigida ao camarão, na qual os elasmobrânquios foram capturados incidentalmente. Portanto, não se obteve uma coleta de toda a área durante o ano, devido ao período de defeso do camarão. As amostras obtidas foram coletadas pelos mestres das embarcações, podendo haver rejeito ou comercialização.
- Existem somente esparsas informações sobre os elasmobrânquios capturados na pesca de camarão, dificultando uma discussão sobre o assunto. Apesar do curto período estudado, bem como o número reduzido de amostras deste trabalho, o que pode não ter sido suficiente para discutir os resultados obtidos, eles mostram que a grande quantidade de elasmobrânquios capturados era imatura ou com ovos.
- Houve dificuldade da aplicação de modelos estatísticos, porque as amostras não foram ao acaso, podendo não representar a situação real em que se encontra a população das espécies estudadas.
- Sugere-se que este trabalho tenha continuidade e seja ampliada para toda a área de distribuição das espécies em questão.