



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

LILIAN GLÓRIA XAVIER DE SOUZA

ESTRUTURA POPULACIONAL DA RAIA VIOLA DE FOCINHO CURTO,
***Zapteryx brevirostris*,**
EM UM AMBIENTE DE RESSURGÊNCIA COSTEIRA

FORTALEZA
2015

LILIAN GLÓRIA XAVIER DE SOUZA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DA RAIA VIOLA DE FOCINHO CURTO,
Zapteryx brevirostris,
EM UM AMBIENTE DE RESSURGÊNCIA COSTEIRA**

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ecologia populacional.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S716e Souza, Lilian Glória Xavier de.
 Estrutura populacional do cação-viola, *Zapteryx brevirostris*, em um ambiente de ressurgência
 costeira / Lilian Glória Xavier de Souza. – 2015.
 25 f. : il., color.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de
 Biologia, Curso de Biologia, Fortaleza, 2015.
 Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.
1. Elasmobrânquios. 2. Peixe – Distribuição sazonal. I. Título.

LILIAN GLÓRIA XAVIER DE SOUZA

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAÇÃO-VIOLA, *Zaptryx brevirostris*,
EM UM AMBIENTE DE RESSURGÊNCIA COSTEIRA**

Monografia apresentada ao Departamento de
Biologia da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas. Área de
concentração: Ecologia populacional.

Aprovada em: 11/02/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vicente Vieira Faria. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra Isabelle Dias Branco Arthaud
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Msc. Camila Mayumi Hirata dos Santos
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)

À minha mãe, avô, sogra, sogro e a família que
formei: marido e filha.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Vicente Faria pelo apoio e excelente orientação.

Aos membros da banca examinadora pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões. Agradeço também ao José Louvise Gomes-Jr pela atuação como membro suplente.

Ao Eduardo Fagundes Neto e ao Ricardo Gaelzer, cientistas do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM, da Marinha do Brasil, por cederam os dados brutos para realização deste trabalho.

Ao Luis Leandro (NOAA, EUA) e Jones Santander-Neto (UFPE) pelo primeiro tratamento dos dados utilizados na monografia.

Ao Victor Gonçalves Távora, meu marido, pela confecção do mapa da área de pesquisa.

À Profa. Izabel Gallão e aos colegas do PET pela amizade, apoio e compreensão para a realização deste trabalho e pela minha formação acadêmica como um todo.

Ao MEC/SESu pelo financiamento da minha bolsa no PET. Sendo este apoio vital para as minhas realizações acadêmicas.

Aos colegas da turma de graduação pelo apoio, críticas e sugestões recebidas.

“Com a persistência virá o sucesso.”

Provérbio chinês

RESUMO

A raia viola de focinho curto, *Zapteryx brevirostris* é considerada uma espécie *vulnerável*. Isso se deve a sua baixa fecundidade e a pressão da pesca que a espécie sofre, sendo comumente considerada parte da fauna acompanhante (by-catch). O presente estudo analisou dados de três anos de amostragens mensais e descreveu aspectos do comprimento, proporção sexual, sazonalidade e batimetria (30, 45 e 60 m) de uma população dessa espécie. No total, foram analisados dados de 211 espécimes coletados em Arraial do Cabo entre 1985 e 1988. A população de *Z. brevirostris* se distribui em praticamente todas as classes de comprimento total a 30 e a 45 m. Nenhum espécime foi encontrado a 60 m. Não há segregação sexual nessas profundidades. Este foi o primeiro estudo com dados de abundância relativa de *Z. brevirostris*. Este trabalho é o primeiro que apresenta aspectos da distribuição sazonal da espécie por batimetria.

Palavras-chave: Elasmobrânquio. Sazonalidade. Batimetria.

ABSTRACT

The Lesser guitarfish, *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841), is considered a vulnerable species. This is due to its low fecundity and because this species is commonly captured as fisheries by-catch. This study compiled a data collection of three years (1985-1988) and described aspects of length, sex ratio, seasonality and bathymetry (30, 45 and 60 m) of a population of *Z. brevirostris*. 211 specimens were studied, where the population of *Z. brevirostris* is distributed in practically all classes total length of 30 to 45 m. There is no sexual segregation these depths. None of the specimens were found at 60 m. This work is the first to explore aspects of the seasonal distribution of the species at depths.

Keywords: Elasmobranch. Seasonality. bathymetry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa da região do Cabo Frio, com a localização das estações de arrasto (30, 45, e 60 m).	15
Gráfico 1 –	Distribuição populacional de machos e fêmeas de <i>Zapteryx brevirostris</i> por classes de comprimento total nas profundidades de 30 e 45 metros.	18
Gráfico 2 –	Variação sazonal da densidade populacional de <i>Zapteryx brevirostris</i> nas profundidades de 30, 45 e 60 m. Em (A) Verão, (B) Outono, (C) Inverno e (D) Primavera.	19
Gráfico 3–	Distribuição populacional de <i>Zapteryx brevirostris</i> por classes de comprimento total nas profundidades de 30 (A), 45 (B).	20
Gráfico 4–	Variação sazonal e batimétrica da densidade populacional de fêmeas e machos adultos de <i>Zapteryx brevirostris</i> . Em (A) fêmeas adultas e (B) machos adultos.	21
Gráfico 5–	Distribuição de jovens e adultos de <i>Z. brevirostris</i> na área de estudo.	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACAS	Água Central do Atlântico Sul
AC	Água Costeira
CPUE	Captura Por Unidade de Esforço
EP	Esforço de Pesca

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. MATERIAIS E MÉTODOS	15
2.1. Área de Estudo.....	15
2.2. Obtenção dos dados.....	16
2.3. Análise dos dados.....	17
3. RESULTADOS.....	18
3.1. Comprimento total e proporção sexual.....	18
3.2. Batimetria e sazonalidade	19
4. DISCUSSÃO.....	23
4.1. Comprimento total e proporção sexual.....	23
4.2. Batimetria e sazonalidade	24
5. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A raia viola de focinho curto, *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841), é a única espécie do gênero *Zapteryx* que se distribui no Atlântico Oeste. Essa espécie ocorre desde profundidades próximas à costa até 60 m (FIGUEIREDO, 1977). Sua distribuição geográfica compreende do arquipélago de Fernando de Noronha até Mar del Plata, na Argentina (CASTELLO, 1971; FIGUEIREDO, 1977).

Zapteryx brevirostris possui comprimento total máximo de 661 mm para fêmeas e 635 mm para machos (CASTELLO, 1971). Esta espécie possui estágio de primeira maturação sexual a 420 mm de comprimento total (CT) para fêmeas, e 437 mm de CT para machos. A partir de 470 e 450 mm de CT, todas as fêmeas e machos, respectivamente, estão 100% maduros (BATISTA, 1987a). A proporção sexual é aproximadamente 1:1 (BATISTA, 1987b; COLONELLO, 2011), entretanto foi relatada proporção de 1:17 (SANTOS, 2006).

Ao longo de sua distribuição, a população de *Zapteryx brevirostris* sofre pressão da pesca como fauna acompanhante (by-catch) (BATISTA, 1987a; 1991), sendo comercializada com o nome cação no sul do país (COSTA & CHAVES, 2006). Mesmo tendo baixo valor comercial (SANTOS et al., 2006), esta espécie está vulnerável (VOOREN et al. 2006), pois além de ser pouco abundante e por ser relativamente pequena (ABILHOA et al., 2007), possui ciclo reprodutivo longo e baixa fecundidade (BATISTA, 1987a). Dada esta vulnerabilidade, estudos sobre populações de *Z. brevirostris* são necessários, pois estes podem servir de base para elaborações de planos de conservação e manejo.

Dentro desse contexto, uma lacuna de conhecimento sobre a biologia dessa espécie se refere a sua distribuição batimétrica e sazonalidade de ocorrência. Frequentemente estudos feitos com *Z. brevirostris* ao longo da costa são realizados em profundidades muito rasas (10 m) ou sequer é conhecido a profundidade de coleta, pois são de dados provenientes da frota pesqueira (BATISTA, 1987a; 1987b; 1991; SANTOS, 2006; COSTA & CHAVES, 2006; ABILHOA et al., 2007). Uma exceção em relação a esse padrão geral foi um estudo realizado em Arraial do Cabo – RJ (FAGUNDES-NETO & GAELZER, 1991). Nessa localidade, a espécie foi estudada como parte de um amplo estudo de peixes coletados em dois anos de pesquisa. No entanto, o potencial desses dados para compreensão da biologia de *Z. brevirostris* obtido pelos referidos autores não foi plenamente explorado, dado o foco em padrões

gerais para peixes demersais. Além disso, um terceiro e último ano de coleta de dados não chegou a ser analisado (FAGUNDES-NETO & GAELZER, 1991).

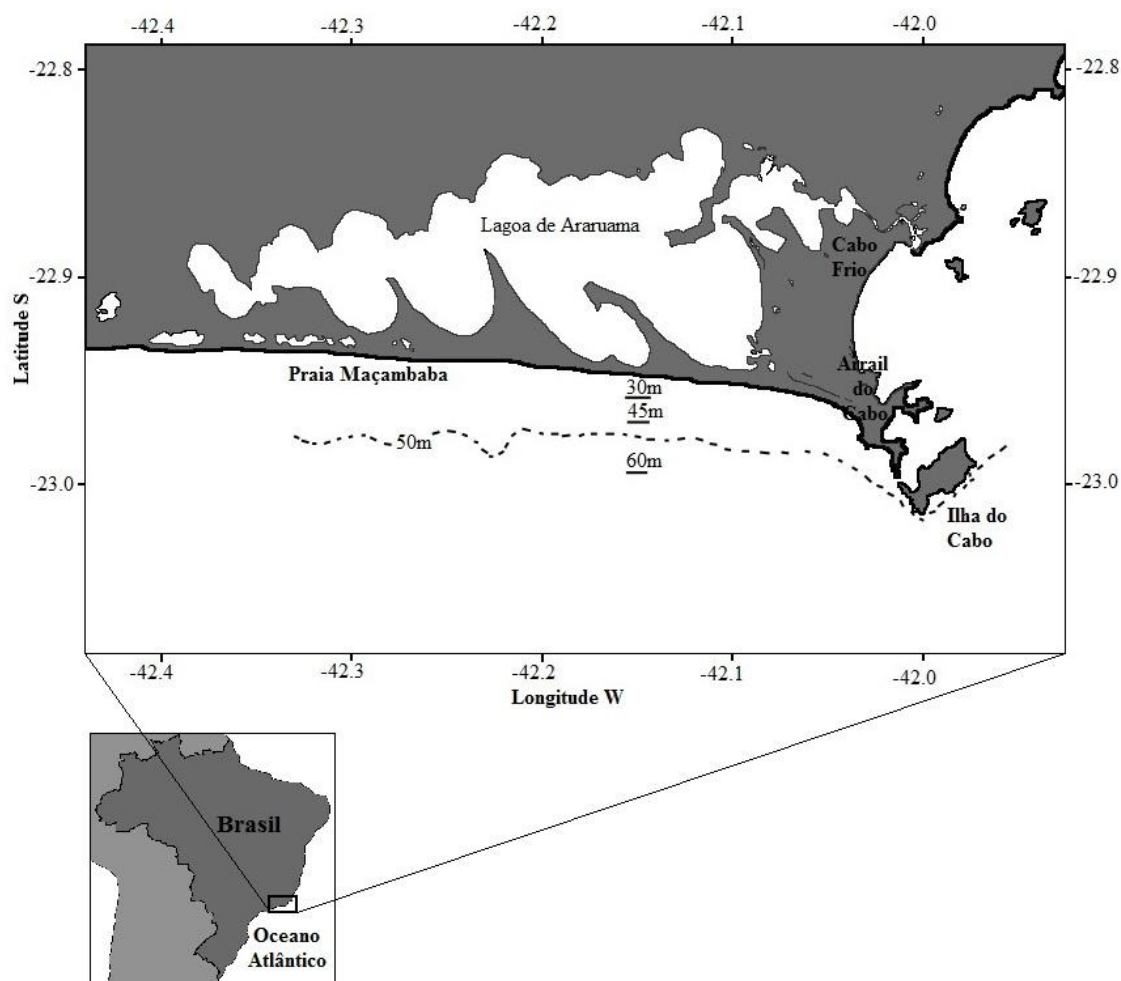
O objetivo desse estudo foi descrever aspectos do comprimento, proporção sexual, sazonalidade e batimetria (30, 45 e 60 m), inéditos da estrutura populacional de *Zapteryx brevirostris* a partir do *dataset* de Fagundes-Netto & Gaelzer (1991), composto de 2 anos de amostragens, e do terceiro ano de amostragens nunca exploradas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

A área de estudo, localizada na região de Cabo Frio (**Figura 1**), denominada Enseadas de Cabo Frio, vem sendo estudada tendo por principal motivo a ressurgência, fenômeno oceanográfico de caráter esporádico associado às condições meteorológicas locais. A ação de ventos de nordeste, por períodos superiores à 24 horas e velocidades maiores do que 3,5 m/s promove o deslocamento da massa d'água superficial permitindo o afloramento da Água Central do Atlântico Sul próximo a costa (Petrobras, 1993).

Figura 1 – Mapa da região do Cabo Frio, com a localização das estações de arrasto (30 e 60 m).



Fonte: Elaborado por Victor Gonçalves Távora.

A região de Arraial do Cabo - RJ é particularmente interessante pela sua fisiografia, uma vez que a direção NE-SW, que caracteriza a orientação predominante do litoral brasileiro, é quebrada pela notável inflexão da linha de costa na região de Cabo Frio. Isto proporciona o desenvolvimento de dois ambientes costeiros ao sul e ao norte da Ilha de Cabo Frio. Ao sul da ilha, ocorre um litoral retilíneo, de direção E - W, exposto a regimes hidrodinâmicos intensos. Ao norte, o litoral apresenta-se recortado, com direção NE - SW, e exposto a um hidrodinamismo menos intenso. A plataforma continental ao sul da Ilha do Cabo Frio é profunda, onde a isóbata de 100 m encontra-se a apenas 6,5 km de distância (PETROBRAS, 1993). As condições hidrológicas locais estão diretamente influenciadas pela meteorologia. O regime dos ventos é responsável pela presença de diferentes massas d'água na área: Água Costeira, Corrente do Brasil e Água Central do Atlântico Sul (FAGUNDES-NETO & GAELZER, 1991).

Na área de estudo, o principal trabalho sobre a ictiofauna demersal ao sul da Ilha de Cabo Frio foi realizado entre os anos de 1985 a 1987 por Fagundes-Neto & Gaelzer (1991). Este estudo mostrou que a composição, abundância, distribuição e o deslocamento das espécies de peixes variam de acordo com a intensidade e a duração da ressurgência na região. Segundo estes autores, isto se deve à influência deste fenômeno na produção dos principais organismos que compõem a cadeia trófica. Arraial do Cabo possui uma ictiofauna diversificada, sendo que suas características oceanográficas a colocam como um excelente modelo para estudos que relacionem parâmetros ambientais com a presença e/ou abundância de peixes.

2.2. Obtenção dos dados

Foram compilados os dados de 211 espécimes de *Z. brevirostris* capturados através de 147 arrastos ao largo da praia de Maçambaba, Arraial do Cabo-RJ. Os dados foram cedidos por pesquisadores do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM obtidos durante cruzeiros de pesquisa da Marinha do Brasil. A coleta de dados foi realizada durante 36 campanhas, mensais por três anos, entre 1985 e 1988. Em cada campanha, utilizou-se rede de arrasto-de-portas para realização de 3 arrastos de fundo nas seguintes profundidades: 30, 45 e 60 m. Os exemplares foram identificados, sexados e medidos quanto ao comprimento total.

2.3. *Análise dos dados*

Foi determinada a proporção entre machos e fêmeas e a distribuição dos indivíduos por classes de comprimento. Além disso, análises de variações temporais foram realizadas por estação do ano (verão, outono, inverno e primavera), de modo a evidenciar as mudanças estruturais das três populações. Cada profundidade estudada (30, 45 e 60 m) foi caracterizada quanto a sua composição específica e densidade. Jovens e adultos foram classificados conforme o tamanho de 1ª maturação determinado por Batista (1987a).

Foram feitos testes paramétricos e não paramétricos conforme os critérios de normalidade e homoscedasticidade. Para a comparação entre os comprimentos totais médios de machos e fêmeas foi realizado o Teste U de Mann-Whitney. Não foi necessário realizar um teste para a razão sexual. Comparações entre as estações, as profundidades e a ocorrência de jovens e de adultos de ambos os sexos foi realizado o teste ANOVA. Para todos os testes foi considerado o nível de significância de 0.05.

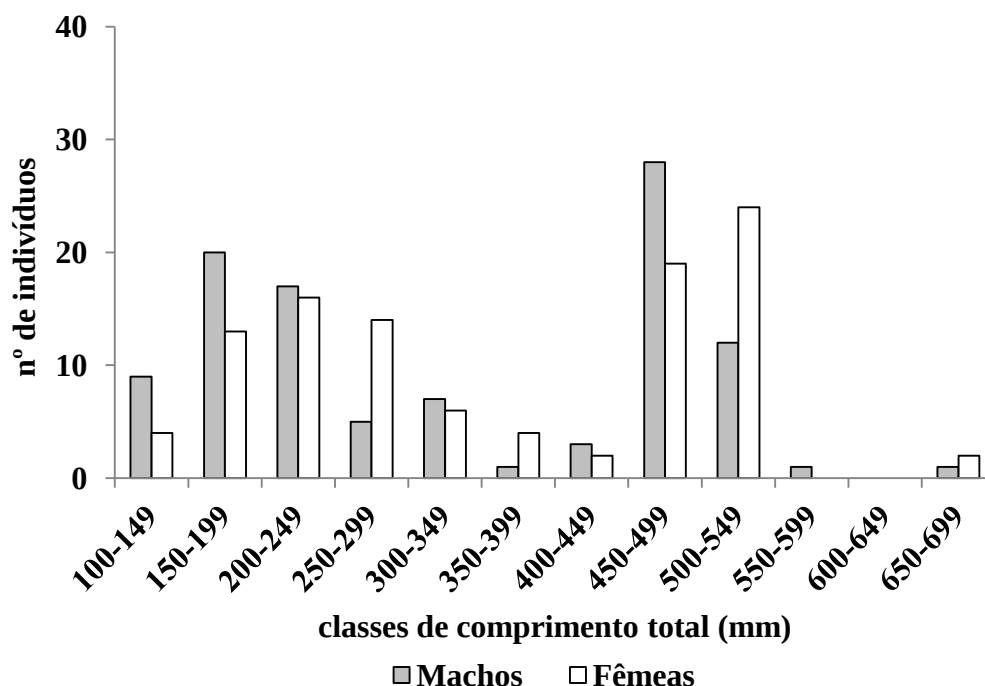
O estudo da sazonalidade e da distribuição das espécies nas profundidades de estudo foi realizado através do cálculo da captura por unidade de esforço (CPUE). A aplicação da CPUE é importante para o caso de uma eventual variação no esforço de pesca (EP) aplicado ao longo das diferentes estações do ano (que podem ter sido ocasionados por indisponibilidade de equipamentos ou por condições ambientais adversas).

3. RESULTADOS

3.1. Comprimento total e proporção sexual

A população de *Zapteryx brevirostris* foi encontrada em todas as classes de comprimento total com exceção do intervalo 600-649 (**GRÁFICOS 1**). A média de comprimento total de todos os indivíduos foi de $342,83 \pm 147,71$ mm. Machos variaram de 135 a 650 mm (326.09 ± 147.72) de CT e fêmeas de 135 a 690 mm de CT (359.45 ± 146.45) havendo diferença significativa no comprimento total médio entre ambos os sexos ($p = 0.03$). Sendo o maior espécime encontrado uma fêmea de 690 mm, e o maior macho de 650 mm, coletados em janeiro de 1987 a 30 metros. Houve diferença significativa entre jovens e adultos ($p < 0.001$). Dos 211, apenas 209 indivíduos foram medidos quanto ao comprimento total, dentre eles 121 eram jovens. Estes tiveram média de CT 227.95 ± 71.47 e adultos com média de CT 500.78 ± 39.10 .

Gráfico 1– Distribuição populacional de machos e fêmeas de *Zapteryx brevirostris* por classes de comprimento total.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A razão sexual encontrada foi de 1♀: 1♂. Apenas um indivíduo não foi identificado quanto ao sexo, sendo 105 espécimes do sexo feminino e 105 do sexo

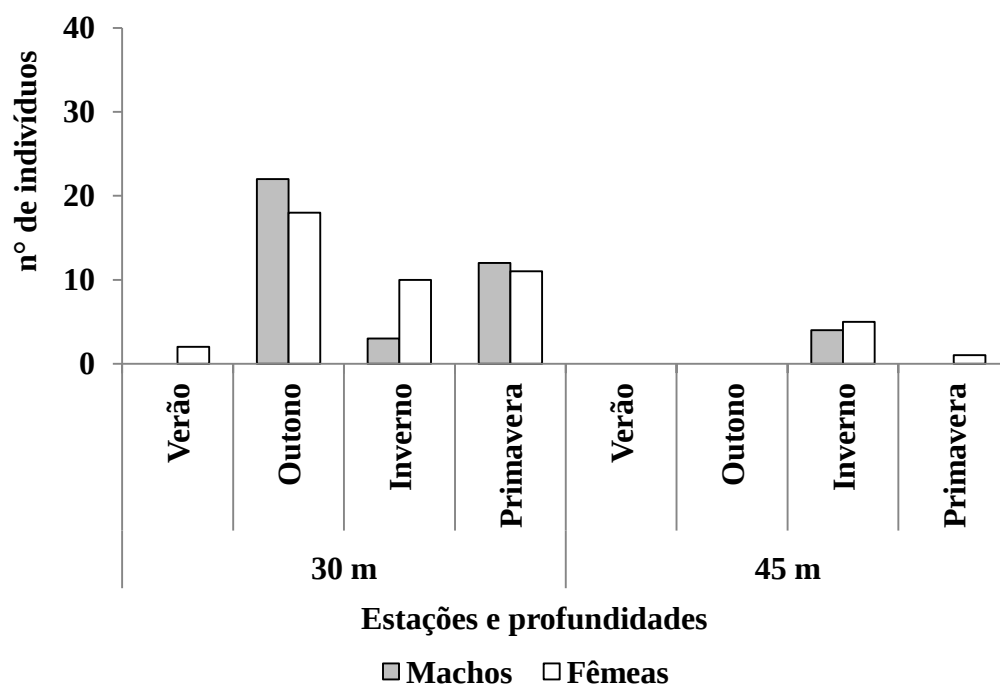
masculino. Não houve segregação sexual com diferença significativa ($p = 0.07$). Entre as fêmeas adultas, três de comprimentos 490, 508, 530 mm estavam prenhes em outubro de 1985 (Primavera) e três fêmeas haviam dado à luz, uma de 468 mm de CT em março de 1987 (Verão) e duas de 500, 520 mm de CT em junho de 1986 (Outono). Havia cinco embriões com vitelo (média 106.8 ± 1.48) em junho de 1986 (Outono). Todas as fêmeas prenhes e paridas, assim como os embriões foram encontrados a 30 metros.

3.2. Batimetria e sazonalidade

Machos adultos não apareceram no Verão em nenhuma das profundidades. Apenas fêmeas adultas foram encontradas a 30 m no verão. Sendo a maior densidade populacional de machos e fêmeas no outono a 30 m não havendo indivíduos a 45 m. No inverno a 30 m, a densidade populacional de machos e fêmeas adultas diminuiu e surgiu a 45 m. Na primavera a 30 m, a densidade de machos e fêmeas adultas foi semelhante (**GRÁFICO 2**). Não houve espécimes a 60 m em nenhuma das estações.

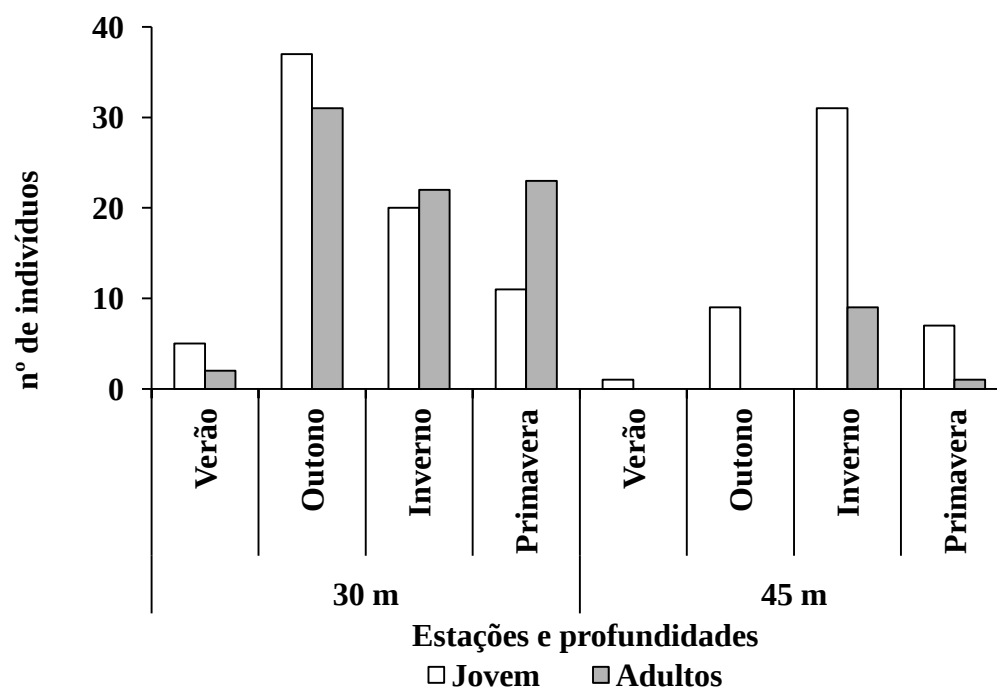
Jovens de *Zapteryx brevirostris* foram encontrados em todas as estações do ano a 30 e a 45 m de profundidade. Não sendo significativa a diferença entre às estações e as profundidades ($p = 0.35$). No verão, eles tiveram a menor densidade populacional, sendo encontrados poucos a 30 m e a 45 m. No outono a maior parcela da população de jovens foi encontrada na profundidade de 30 m. No inverno a densidade populacional se manteve próxima em ambas as profundidades de 30 m e 45 m, com maior ocorrência de jovens a 45 m. Na primavera a maior ocorrência populacional voltou a 30 m (**GRÁFICO 3**).

Gráfico 2 – Distribuição sazonal e batimétrica de machos e fêmeas adultos de *Zapteryx brevirostris*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 – Distribuição sazonal e batimétrica de jovens e adultos de *Zapteryx brevirostris*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4. DISCUSSÃO

4.1. Comprimento total e proporção sexual

O comprimento total máximo de machos e fêmeas foi o maior até então registrado. Exemplares de machos e fêmeas anteriormente mencionados para a espécie mediram comprimentos menores (COSTELLO, 1971; FIGUEIREDO, 1977; BATISTA, 1987b; BATISTA 1991; SANTOS, 2006; VOOREN, 2006; GOMES, 2010; COLLONELLO, 2011). A maior parte dos trabalhos citados foi realizado com espécimes provenientes da pesca. Portanto, é possível que espécimes maiores não tenham sido fornecidos aos pesquisadores, por serem comercializados (ODDONE, 2007).

A proporção sexual vista nesse trabalho já foi previamente reportada (Batista, 1991). Entretanto, há registros de proporções sexuais diferentes, com dominância das fêmeas (SANTOS, 2006). O dimorfismo sexual pôde ser visto através da diferença entre o comprimento total médio de machos e fêmeas de *Z. brevirostris*, sendo esta característica comumente encontrada também entre os rajídeos (ODONNE, 2007). Para fêmeas de *Zapteryx brevirostris* o tamanho maior no CT reflete a um aumento na fecundidade (BATISTA, 1991). Esta parece ser uma característica vantajosa do ponto de vista reprodutivo, sendo também encontrada entre outras espécies de Rhinobatidae. (VOOREN, 2005).

4.2. Batimetria e sazonalidade

Todas as classes de comprimento total de *Z. brevirostris* foram encontradas a profundidades de 30 e 45 m, durante os três anos de amostragem. Em alguns trabalhos estes espécimes foram coletados a profundidades menores que 50 m (BATISTA, 1987b; COLONELLO, 2011). Em outros, mencionaram apenas que a espécie pode ser encontrada em águas costeiras, podendo chegar até 60 m (FIGUEIREDO, 1977; GOMES, 2010).

Machos e fêmeas de *Z. brevirostris* compartilharam a mesma área durante os três anos de amostragem. Isto também pode ser observado para espécies de *Rhinobatos horkelli* que ocorrem ao longo do ano, sem variações sazonais na sua abundância na área como um todo. No verão, machos e fêmeas tiveram a menor densidade a 30 m e não houve espécimes a 45 m. Nessa estação, fêmeas de *Rhinobatos horkelli* parem e copulam logo em seguida a profundidades menores que 20 m (VOOREN, 2005). Além disso, há registros de fêmeas grávidas de *Z. brevirostris* próximas à praia durante todo o ano (BATISTA, 1991). Isto é compatível com uma possível migração de *Zapteryx brevirostris* para a cópula em profundidades menores que 30 m. As fêmeas grávidas encontradas na primavera, neste trabalho, também reforçam um possível nascimento no verão. Embriões a termo também são encontrados no verão (COSTA & CHAVES, 2006). Fêmeas de *Rhinobatos horkelli* tem o ciclo reprodutivo sincronizado parindo nos meses do Verão (VOOREN, 2005). Entretanto, acasalamentos e nascimentos foram reportados para *Z. brevirostris* no Inverno, sugerindo que esta espécie tem um regionalismo quanto ao seu ciclo reprodutivo. Isso pode estar relacionado a sazonalidade da área (COLONELLO, 2011).

Em Itaipú-RJ, na primavera, fêmeas prenhes estavam aptas a engravidar, medindo comprimentos acima de 470 mm, estando todas as fêmeas prenhes deste trabalho acima deste comprimento (BATISTA, 1987a). Fêmeas prenhes também foram encontradas na primavera na costa do Paraná (SANTOS, 2006). Entretanto, nascimentos e fêmeas paridas são também encontrados nos meses do Inverno (BATISTA, 1991; SANTOS, 2006; COLONELLO, 2011). Além disso, fêmeas paridas nos meses do Outono e do Verão reforçam a hipótese de dessincronização no desenvolvimento embrionário (BATISTA, 1991). A fêmea de 468 mm, parida no verão, está dentro do

observado, onde a primeira fêmea grávida media 420 mm de CT, sendo este o tamanho de 1ª maturação (BATISTA, 1987b).

Jovens ocorrem em todas as estações a 30 e a 45 metros. Sendo esta ocupação uma evidência de que o ciclo de desenvolvimento se complete em uma mesma área (ODONNE, 2007). A variação entre jovens e adultos é uma evidência de que jovens também realizam migração sazonal. Portanto, a migração sazonal em águas costeiras é realizada por jovens e adultos de ambos os sexos, sendo este padrão também encontrado para o gênero *Rhinobatos* (VOOREN, 2005).

A migração sazonal de *Zapteryx brevirostris* nos meses do verão para águas ainda mais rasas, além da baixa fecundidade dessa espécie, os torna pouco resistentes a altos níveis de exploração (BATISTA, 1987a; COSTA & CHAVES 2006; COLONELLO, 2011).

5. CONCLUSÕES

- A proporção sexual é 1:1
- Não há segregação sexual nem espacial.
- A população é encontrada a 30 e a 45 m e não se distribui a 60 m.
- Adultos de ambos os sexos tem menor densidade a 30 e 45 m nos meses de verão, o que é compatível com a hipótese de migração para a cópula em profundidades menores que 30 m.
- Jovens de *Zapteryx brevirostris* podem ser encontrados em todas as estações do ano a 30 e a 45 m de profundidade.
- *Zapteryx brevirostris* tem como comprimento total (CT) máximo: 690 mm para fêmeas e 650 mm para machos.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V., BORNATOWSKI, H., & OLIVEIRA-FREITAS, M., 2007. **Some information on reproduction and embryonic development of the lesser guitarfish *Zapteryx brevirostris* in Southern Brazil.** *Acta Adriatica*, 48(2), 185.
- BATISTA, V. S., 1987a. **Desenvolvimento sexual de *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle 1841), no litoral do Rio de Janeiro, Brasil.** *Revista Brasileira de Biologia*, 47 (3): 301-307.
- BATISTA, V. S., 1987b. **Length-weight relationship of the little guitarfish *Zapteryx brevirostris* (Pisces, Rhinobatidae), from Itaipu Inlet, Rio de Janeiro, Brazil.** *Copeia*, 1987 (3): 787-789.
- BATISTA, V. S., 1991. **Aspectos quantitativos da fecundidade e do desenvolvimento embrionário da arraia *Zapteryx brevirostris* Müller & Henle 1841(Pisces, Rhinobatidae) da Enseada de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro.** *Revista Brasileira de Biologia*, 51 (3): 495-501.
- CASTELLO, H.P., 1971. **Contribución al conocimiento sistemático y biológico de *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841) de la costa atlántica marplatense (Chondrichthyes, Rhinobatidae).** *Physis*, 30(80): 619-629.
- COSTA, L. & P.T.C., CHAVES, 2006. **Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil.** *Biota Neotropica*, 6(3): 1-10.
- COLONELLO, J. C., GARCÍA, M. L., & MENNI, R. C., 2011. **Reproductive biology of the lesser guitarfish *Zapteryx brevirostris* from the south-western Atlantic Ocean.** *Journal of fish biology*, 78(1), 287-302.
- FAGUNDES NETO, E. B. & GAELZER, L. R., 1991. **Associações de peixes bentônicos e demersais na região do Cabo Frio, RJ, Brasil.** *Nerítica*, 6 (1-2), p. 139-156.

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

GOMES, U. Leite; SIGNORI, C. N.; GADIG, O. B. F.; SANTOS, H. S., 2010. **Guia para Identificação de Tubarões e Raias do Rio de Janeiro.** 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 142-143p .

ODDONE, M. C., & AMORIM, A. F. D., 2007. **Length-weight relationships, condition and population structure of the genus *Atlantoraja* (Elasmobranchii, Rajidae, Arhynchobatinae) in Southeastern Brazilian waters, SW Atlantic Ocean.** *Jornal Northwest Atlantic Fishery Science*, 38: 43–52

PETROBRAS, 1993. **Programa Ambiental da Bacia de Campos**, 169 p.

SANTOS, C., CORTELLETE, G.M., ARAUJO, K.C.B., SPACH, H.L., 2006. **Estrutura populacional da raia-viola *Zapteryx brevirostris* (CHONDRICHTHYES, RHINOBATIDAE), na plataforma adjacente à baía de Paranaguá, PR.** *Acta Biológica Leopondensia*, 28, 32-37.

VOOREN, C. M.; R.P. LESSA & S. KLIPPEL. 2005. **Biologia e status de conservação viola *Rhinobatos horkelli*.** In: Carolus Maria Vooren; Sandro Klippel. (Editores.). *Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil*, Capítulo 3, p. 33-56.

VOOREN, C. M.; LAMONACA, AF; MASSA, A. & HOZBOR, N. 2006. ***Zapteryx brevirostris*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN.** Versão 2014.3. < www.iucnredlist.org >. Acessado em 04 de dezembro de 2014.