Estrutura populacional do *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 capturado no litoral sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil

Thaíza Maria Rezende da Rocha Barreto[1], Danilo Francisco Corrêa Lopes[2,3], Flávia Lucena Frédou[3], Ana Rosa da Rocha Araujo[4]

[1]Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (PPG-ECOMAR) – Universidade Santa Cecília, Santos-SP
[2]Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife/PE
[3]Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Coordenação do curso de Engenharia de Pesca - Pinheiro/MA
[4]Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão/SE

E-mail: barreto.thaiza@gmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura populacional do *Trichiurus lepturus* capturado como fauna acompanhante da pesca de arrasto voltada aos camarões Penaeidae na costa do município de Sirinhaém, litoral sul do estado do Pernambuco, região Nordeste do Brasil. Os dados utilizados para esse estudo correspondem às coletas realizadas entre os meses de agosto de 2011 a setembro de 2014, do Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT) do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foram analisados 235 exemplares, sendo 95 fêmeas, 80 machos e 65 indeterminados. As fêmeas apresentaram uma variação de comprimento total de 13,1 a 97,0 cm (40,85 cm ± 10,9), e os machos obtiveram de 16,0 a 58,1 cm (36,85 cm ± 6,82). Em geral, as fêmeas tiveram comprimentos maiores que os machos. As relações entre o comprimento total e peso total apresentaram alometria positiva para fêmeas (b = 3,601) e sexos agrupados (b = 3,277), e isométrica para machos (b = 3,044). O comprimento de primeira maturação sexual foi estimado para fêmeas e machos como 41,65 cm e 34,3 cm, respectivamente. Devido a crescente importância econômica da espécie no Brasil, os resultados deste estudo indicam que o estoque de peixe espada na região necessita de uma maior atenção no intuito de garantir a manutenção dos estoques futuros.
Palavras-chave: *Trichiurus lepturus*; estrutura populacional; atividade reprodutiva; fauna acompanhante.

Population structure of *Trichiurus Lepturus* Linnaeus, 1758 captured on the south coast of Pernambuco, northeast of Brazil

Abstract
The aim of this study was to assess the population structure of *Trichiurus lepturus* catch as bycatch by the shrimp trawlers based off the coast of Sirinhaém, South coast of Pernambuco, Northearn Brazil. The data used correspond to samplings collected between Augusto of 2011 to September of 2014, from the Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT) of Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) of Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). It was analised 235 individuals, 95 females, 80 males and 65

unsexed. The females presented total length from 13,1 to 97,0 cm (40,85 cm ± 10,9), and males presented from 16,0 to 58,1 cm (36,85 cm ± 6,82). In general, females were larger than males. The length-weight relatioships presented positive symmetry for females (b = 3,601) and unsexed individuals (b = 3,277), and isometric for males (b = 3,044). The lenght at first maturity (CT_{50}) was estimated for females (41,6 cm) and males (34,3 cm). Due to the increasing socioeconomic importance of the species in Brazil, the results presented here may indicate that the fish stocks in the region needs more attention to ensure the maintenance of future fishing.
Keywords: *Trichiurus lepturus*; Population structure; Reproductive activity; Accompanying fauna.

Introdução

O *Trichiurus lepturus* é uma espécie cosmopolita costeira oportunista e altamente voraz, sendo pescada em águas mornas e temperadas ao redor do mundo, e a sua abundância está relacionada à tolerância fisiológica, apresentando maior frequência próxima a águas temperadas e mais quentes [1-2-3]. Devido a sua ampla distribuição e migração, os indivíduos são vulneráveis às artes de pesca de superfície como também as de fundo [3-4]. Sendo assim, a captura acidental do peixe espada é principalmente devido a pesca de arrasto em águas costeiras em todo o mundo, sendo por isso pouco avaliada em termos de produção pesqueira [3-4-5].

No Nordeste do Brasil, a pesca de arrasto que visa à captura dos camarões Penaeidaes como espécie alvo e também atua diretamente na captura de várias espécies de peixes como fauna acompanhante, vem mostrando a presença do *T. lepturus* como uma espécie recorrente, embora sua presença não seja significativa em peso [6-7]. No litoral sul de Pernambuco, no município de Sirinhaém, encontra-se a maior frota de arrasto de camarão ativa na região costeira do estado de Pernambuco, tornando-se um dos principais locais de pesca e desembarque no estado [6-8].

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura populacional do *Trichiurus lepturus* capturado como fauna acompanhante da pesca de arrasto voltada aos camarões Penaeidae na costa do município de Sirinhaém, litoral sul do estado do Pernambuco, região Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

A área de estudo foi a região costeira de Barra de Sirinhaém localizado no litoral sul de Pernambuco, a 70 km da capital Recife. Os dados utilizados para esse estudo correspondem às coletas realizadas entre os meses de agosto de 2011 a setembro de 2014, do Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT) do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A pesca foi realizada utilizando-se uma embarcação local, com casco de madeira com cerca de 9 m. Foi feita no período diurno utilizando arrasto duplo com redes de 10 m de comprimento e boca de 6,10 m, 30 e 25 mm de malha no corpo e saco da rede, respectivamente. A cada coleta foram efetuados três lances com duração de duas a três horas. Em laboratório, para todos os indivíduos foram obtidos o comprimento total (CT, em cm) correspondendo à ponta do focinho até a ponta da cauda, e peso total (PT, em g) com uma balança digital de precisão de 0.1 g. Posteriormente, foi feita a sexagem dos exemplares capturados.

Para análise das relações biométricas foi estimada a partir da relação peso-

comprimento calculada para machos, fêmeas e sexos agrupados, ajustando a equação:

$$PT = \square * CT^{\square}$$

Onde, PT é o peso total (g); CT é o comprimento total (cm); $\square$ é a interseção da curva no eixo Y quando X = 0; *b* é a declividade da curva ou constante de variação de Y em função de X.

Após a análise das relações biométricas, foi possível classificar o crescimento das relações em crescimento isométrico, quando b = 3, alométrico negativo quando b < 3 e alométrico positivo quando b > 3 [8-10].

A proporção de fêmeas e machos em relação ao total e classes de tamanho foi testada através do teste de $\chi 2$ (Qui-quadrado), com nível de significância de 95% e Correção de Yates [11].

O comprimento médio de primeira maturação (CT_{50}) foi estimado separadamente para fêmeas e machos através da equação logística descrita por Sparre e Venema (1992) [12]:

$$\square = 100/(1+\square^{(\square+b*CT)})$$

$$CT_{50} = -\square/b$$

Onde, p é a porcentagem de fêmeas/machos adultas no ponto médio das classes de comprimento; $\square$ é a interseção da curva no eixo Y; *b* é a inclinação da curva; CT é o limite superior da classe de comprimento total e, CT_{50} é o comprimento médio de primeira maturação.

Resultados

Foram analisados 235 exemplares de *T. lepturus*, sendo 95 fêmeas e 80 machos e 65 indeterminados. Em geral, o comprimento total dos exemplares variou de 7,4 a 97,0 cm, com comprimento médio de 37,21 cm (± 9,86 cm). As fêmeas apresentaram uma variação em seu comprimento total de 13,1 a 97,0 cm, com média de 40,85 cm (± 10,9 cm). Os machos obtiveram comprimentos totais variando de 16,0 a 58,1 cm, e média de 36,85 cm (± 6,82 cm). Os maiores indivíduos capturados apresentaram comprimentos totais de 97,0 e 58,1 cm, para fêmeas e machos, respectivamente.

Foi observada uma proporção de 1:1 para machos e fêmeas durante o período abrangido pela amostragem ($\square^2$= 1,29). Considerando as classes de comprimento, há predomínio significativo das fêmeas nas classes de comprimento superiores a 40 cm, e dos machos, apenas nas classes inferiores a 40 cm (Tabela 1).

Tabela 01. Proporção sexual de *T. lepturus* por classe de comprimento capturado no município de Sirinhaém, estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

Classe de comprimento (cm)	Machos	Fêmeas	Proporção M:F
> 30	10	9	1:0,9
30 – 35	15	14	1.1:1
35 – 40	32	25	1,3:1
40 – 45	14	24	0,6:1
45 – 50	5	14	0.4:1
<50	0	7	-

Para a análise das relações biométricas foi estimada as formas potenciais das relações peso-comprimento (Tabela 2). Para classificação dos coeficientes de

cresimento alométrico (Froese, 2006; Fonteles-Filho, 2011), estimou-se que para sexos agrupados, com *b* = 3.277 o crescimento foi classificado como alométrico positivo. Para fêmeas com *b* = 3.601, foi classificado como alométrico positivo, e para machos com *b* = 3.044, foi classificado como crescimento isométrico.

Tabela 02. Parâmetros *a* e *b* das relações peso total x comprimento total para fêmeas, machos e sexos agrupados, tamanho amostral (n) e coeficiente de determinação (r^2) do *T. Lepturus* capturados no município de Barra de Sirinhaém, estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

	b	*a*	*n*	r^2
Fêmeas	3,601	0,000062	95	0,949
Machos	3,044	0,000472	80	0.894
Sexos agrupados	3,277	0,0001995	235	0.869

A estimativa do tamanho de primeira maturação (CT_{50}) das fêmeas foi de 41,65 cm e de 34,3 cm para machos.

Discussão

Estudos da composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante das pescas de arrasto de camarão vêem mostrando a presença de exemplares de tamanhos variados, pois devido a baixa seletividade do apetrecho, a ictiofauna acompanhante é composta por peixes juvenis em sua maioria [13], mas também exemplares grandes [14]. Além disso, devido ao deslocamento vertical da espécie para regiões mais profundas em períodos equivalentes a reprodução e desova, a espécie fica mais vulnerável á pesca de arrasto [3-15].

A relação peso-comprimento em peixes pode ser afetada por inúmeros fatores, como condições ambientais ou demandas biológicas, como maturação das gônadas, forrageamento, estação do ano, entre outros [11-16], portanto diferenças nas relações entre os estudos podem ser atribuídas à combinação de um ou mais fatores na espécie estudada. Neste estudo obteve-se para fêmeas um crescimento alométrico positivo (*b*=3,601), corroborando como com Magro (2006) [3] em São Paulo (*b*=3,425) e em Santa Catarina (*b*=3,459). Já para os machos, foi observado um crescimento isométrico (*b*=3,044), diferente do que foi encontrado também no litoral de Pernambuco (*b*=3,40), São Paulo (*b*=3,332) e Santa Catarina (*b*=3,309) [3-17]. Para sexos agrupados (*b* = 3.277) o crescimento foi classificado como alométrico positivo, assim como o estimado em Viana et al., 2016 (*b* = 3.41) [17].

De um modo geral, constatou-se que a proporção sexual não apresentou diferença significativa entre machos e fêmeas, sendo de 1:1, assim como Bellini (1980) [18] para a região Sudeste-Sul. Nas classes menores a 40 cm, verificou-se um predomínio de machos, e a partir da classe de comprimento superior a 40 cm, há predomínio de fêmeas. No entanto, para esse estudo, essa diferenciação de proporção pode estar ligada diretamente às áreas de pesca do arrasto de camarão, principalmente durante o período de acasalamento e desova, quando as fêmeas se aproximam mais da costa por mais tempo [3-19]. A alta proporção de fêmeas entre os maiores exemplares neste estudo, é também observado por Martins e Haimovici (2000) [19] e Magro (2006) [3] na região Sudeste-Sul, indicando que fêmeas atingem tamanhos superiores

aos machos de mesma idade. A estratégia reprodutiva adotada pela espécie gera uma segregação espacial entre machos e fêmeas, acarretando no desenvolvimento diferenciado dos exemplares. As fêmeas habitam águas com maior produtividade, enquanto que os machos permanecem períodos mais longos em águas mais profundas e menos produtivas, podendo apresentar menor crescimento, e então podendo estar relacionados aos menores valores do fator de alometria [3]

Os comprimentos médios de primeira maturação sexual estimados para fêmeas e machos foram de 41,65 e 34,3 cm, respectivamente. Segundo Magro (2006) [3], foi estimado uma variação de 65,0 a 67,0 cm de comprimento total para fêmeas e de 53,0 a 65,0 cm de comprimento total para machos para a região Sudeste-Sul do Brasil. No entanto, o baixo valor estimado para primeira maturação sexual também pode estar relacionado ao aumento no esforço de pesca e subestimação das capturas, devido a deficiência de dados de captura [20].

Conclusão

Devido à crescente importância do peixe espada como recurso pesqueiro potencial no Brasil, estudos sobre o ciclo de vida e parâmetros populacionais da espécie devem ser mais aprofundados, para que a exploração desse recurso ocorra de forma organizada e sem prejudicar a espécie e o ambiente, no intuito de garantir a manutenção dos estoques futuros.

Agradecimentos

À Capes, pela bolsa concedida ao primeiro autor.
À Profa. Dra. Flávia Lucena Frédou, coordenadora do Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT) do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por ceder os dados para a minha pesquisa.

Referências bibliográficas

[1] Nakatani, K.; Matsuura, Y.; Sato, G. 1980. Estudo do ciclo de vida do peixe-espada *Trichiurus lepturus*. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 255-259.
[2] Haimovici, M.; Martins, A. S.; de Figueiredi, J. L. e Vieira, P. C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the Southern Brazil tropical convergence ecosystem. Mar. Ecol. Progr. Ser., 108(1/2):59-77.
[3] Magro, M. 2005. *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758. In: Cergole, M. C.; Ávila-Da-Silva, A. O.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Ed.). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em explotação. Série Documentos REVIZEE – Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, p. 162-166.
[4] Nakamura, I. e Parin, N. V. 1993. FAO - Species Catalogue : Snake mackerels and cutlassfishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae). Rome: Food and agriculture organization of the United Nations. n. 125. v. 15.
[5] Kwok, K. Y. e Ni, I. 2000. Age and growth of cutlassfish, *Trichiurus* spp., from South China Sea. Fisheries Bulletin, 98:748-758.
[6] Tischer M.; Santos, M. C. F. 2003. Pesca e variação sazonal da ictiofauna acompanhante e dos camarões peneídeos capturados pela frota motorizada no litoral sul de Pernambuco. Boletim Técnico-Cientifico. CEPENE, Tamandaré. v. 10(1), p. 221 -238.

[7] Silva Júnior, C. A. B. da. 2014. Bioecologia de cianídeos capturados como fauna acompanhante na pesca artesanal de camarão no litoral sul de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco. 86 p.
[8] Lopes, D. F. C.; Peixoto, S. R. M.; Frédou, F. L. e da Silva, E. F. B. 2014. Population biology of seabob-shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) captured on the south coast of Pernambuco state, northeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 62(4):331-340.
[9]; Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 241– 253.
[10] Fonteles Filho, A. A. 2011 Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Fortaleza, Brasil. p. 1-460.
[11] Zar. J. H. 2010. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey. 663p.
[12] Sparre, P. e Venema, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stocks assessment. Part I: Manual. FAO Fish. Tech. Pap. 306/1 (Rev.1): 407p.
[13] Branco, J. O. e Verani, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC., 153-170.
[14] Robert, M. C. e Chaves, P.T. 2006. Dinâmica da atividade pesqueira artesanal em duas comunidades da região litorânea limítrofe Santa Catarina – Paraná, Brasil. Bol Inst Pesca 32(1):15-23.
[15] Martins, A. S. e Haimovici, M. 1997. Distribution, abundance and biological interactions of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in Southern Brazil subtropical convergence ecosystem. Fish. Res., 30:217-227.
[16] Wootton, R. J. (Ed.). Ecology of Teleost Fishes. 2nd Edition. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 392p.
[17] Viana, A. P., Lucena-Fredou, F., Ménard, F., Fredou, T., Ferreira, V., Lira, A. S., & Le Loc'h, F. (2016). Length-weight relations of 70 fish species (actinopterygii) from tropical coastal region of Pernambuco, Northeast Brazil. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, *46*(3), 271.
[18] Bellini, A. T. 1980. Biologia e bionomia de *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) (Trichiurudae, Perciformes, Teleostei), da costa brasileira, entre Cabo Frio ($23^0$00'S) e Torres ($29^0$21'S). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 97p.
[19] Martins, A. S.; Haimovici, M. 2000. Reproduction of cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. Scientia Marina, v. 64, n. 1, p. 97-105.
[20] Haimovici, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da região Sul. Rio de Janeiro: FEMAR, 80p.