



UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

**ESTRUTURA DE TAMANHO DO ESPADARTE (*Xiphias gladius*) CAPTURADO
PELA FROTA BRASILEIRA DE ESPINHEL PELÁGICO ENTRE 2004 E 2011**

TÚLIO SEABRA CAMELO

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Prof. Dr. Humber Agrelli de Andrade
Orientador

Recife
Dezembro/2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C181e Camelo, Túlio Seabra
 Estrutura de tamanho do espadarte (*Xiphias gladius*) capturado pela frota brasileira de espinhel pelágico entre 2004 e 2011 / Túlio Seabra Camelo. - 2019.
 15 f. : il.
- Orientador: Humber Agrelli de Andrade.
 Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia de Pesca, Recife, 2019.
1. Espadarte. 2. espinhel. 3. comprimento. 4. sexo. I. Andrade, Humber Agrelli de, orient. II. Título

CDD 639.3

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

**ESTRUTURA DE TAMANHO DO ESPADARTE (*Xiphias gladius*) CAPTURADO
PELA FROTA BRASILEIRA DE ESPINHEL PELÁGICO ENTRE 2004 E 2011**

Túlio Seabra Camelo

Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca. Defendida e aprovada em 09/12/2019 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof. Dr. Humber Agrelli de Andrade
Orientador
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^a Dra. Flávia Lucena Frédou
Membro Titular
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Paulo Eurico Pires Ferreira Travassos
Membro Titular
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Ms. André Augusto Guimarães Silva
Membro Suplente
Centro de Ciências Humanas Naturais Saúde e Tecnologia
Universidade Federal do Maranhão

RESUMO

O espadarte (*Xiphias gladius*) é uma das principais espécies capturadas na pesca de espinhel pelágico ao redor do mundo. Informações sobre a ecologia e a biologia das espécies exploradas comercialmente são importantes no processo de avaliação de estoques e a tomada de decisões para o manejo das pescarias. O objetivo deste trabalho é analisar a estrutura do tamanho do espadarte capturado pela frota brasileira de espinhel pelágico entre 2004 e 2011. As informações referentes às medidas de comprimento (mandíbula inferior-furca – MIF) e ao sexo foram provenientes de dados do Programa de Observadores de Bordo (PROBORDO) contidos no Banco Nacional de dados de Atuns e Afins (BNDA), mantido pela Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP/MAPA). O programa gerou dados para o período de 2004 a 2011. Entre os 98.995 espécimes analisados, 55.490 eram machos e 43.505 eram fêmeas, caracterizando uma razão macho:fêmea de 1,3:1. A média do MIF para as fêmeas foi de 164,7 cm, com mínimo e máximo de 15,0 e 425,0 cm respectivamente. Os machos apresentaram uma média de 146,8 cm, com mínimo e máximo de 10,0 e 357,0 cm respectivamente. De modo geral, todos os anos apresentaram mais de 50% dos dados concentrados em tamanhos de 100-200 cm. Os dados de comprimento corroboram com resultados de outros autores, o que indica que o espadarte capturado pela frota brasileira tem a mesma média de tamanho que em outras regiões ao longo do mundo e em sua maioria são animais de até 3 anos de idade. A proporção sexual difere das encontradas por outros autores, o que indica que a razão macho:fêmea pode ser explicada por comportamentos diferenciais entre fêmeas e machos, condicionado por aspectos da fisiologia do indivíduo. Os resultados de comprimento de captura expostos por este estudo podem ser usados como base de discussão para análise de tamanho de primeira captura além de outras estratégias de gestão no que tange a conservação do espadarte do Atlântico Sul.

Palavras-chave: Espadarte, espinhel, comprimento, sexo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Medida de comprimento da mandíbula inferior-furca (MIF) do espadarte. Fonte: FAO, 1995.....	9
Figura 2 – Número de espadartes amostrados em cada mês ao longo dos anos e por sexo, machos (azul) e fêmeas (vermelho), capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico.	10
Figura 3 – Distribuição dos comprimentos MIF de espadarte por sexo, sendo A = fêmea e B = macho, capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico.	11
Figura 4 – Distribuição dos comprimentos de espadarte por ano capturados de 2004 a 2011 pela frota brasileira de espinhel pelágico (machos e fêmeas agregados).	12

SUMÁRIO

RESUMO	iv
LISTA DE FIGURAS	v
INTRODUÇÃO.....	7
METODOLOGIA	9
<i>Dados</i>	9
<i>Análises</i>	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
REFERÊNCIAS	16

INTRODUÇÃO

A pesca com espinhel pelágico teve início no Brasil durante a década de 1950, na região nordeste do país. Já na década de 1970, essa modalidade de pesca já estava distribuída ao longo de toda a costa brasileira (ZAVALA-CAMIM e TOMÁS, 1990). Durante este período a pesca com espinhel pelágico era direcionada aos atuns (*Thunnus* spp.) (MENEZES DE LIMA *et al.*, 2000; OLIVEIRA, 2010). Com o passar dos anos, a frota brasileira de espinhel pelágico sofreu mudanças tecnológicas que acarretaram em novos direcionamentos da captura, variando entre atuns (em geral espécies do gênero *Thunnus*), espadarte (*Xiphias gladius*) e tubarão azul (*Prionace glauca*) (ARFELLI, 1996).

No contexto do desenvolvimento da frota brasileira voltada a atuns e afins, o espadarte teve um papel inicialmente discreto nas capturas. A espécie era capturada ocasionalmente como fauna acompanhante por embarcações, principalmente arrendadas, que tinham como espécie-alvo espécies do gênero *Thunnus* (MENESES de LIMA *et al.*, 2000; MOURATO, 2007). Somente em meados da década de 1980 foi que se iniciou uma pesca efetivamente direcionada à captura do *X. gladius* (ARFELLI, 1996; MENEZES DE LIMA *et al.*, 2000).

A fim de aumentar a captura desta espécie, na década de 1990, o aparelho de pesca sofreu mudanças importantes, como a alteração do tradicional espinhel de multifilamento por monofilamento, mudanças no horário de lançamento do espinhel, introdução de atratores luminosos e lulas como isca, e estratégia de lançamento modificada para que os anzóis atingissem outra profundidade na coluna d'água (AMORIM *et al.*, 1997; HAZIN, 2006). Em 2005, a frota brasileira que operava com espinhel pelágico na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil e áreas adjacentes, já incluía mais de 100 embarcações que tinham o espadarte como espécie alvo ao lado dos atuns (GUIMARÃES-SILVA *et al.*, 2014).

O espadarte, também conhecido por agulhão, agulha ou peixe espada em alguns outros países, é uma espécie pelágica amplamente distribuída nos mares e oceanos ao redor do mundo (AMORIM e ARFELLI, 1984). Pertence ao grupo conhecido como peixes de bico, por apresentar um prolongamento da região pré-maxilar e nasal. O grupo inclui espécies das famílias Istiophoridae e Xiphiidae. Entre os peixes de bico, o *X. gladius* é a espécie que apresenta proporcionalmente o maior prolongamento (“espada”), que podendo atingir mais que 1/3 do seu comprimento total. O espadarte é um peixe de grandes dimensões, com corpo robusto e fusiforme e sem escamas. Suas características morfológicas fazem dele um

excelente nadador e lhe permite executar grandes migrações (BORGES, 2002). Ocorre com maior intensidade em águas temperadas, embora também seja encontrado em águas tropicais e subtropicais (AMORIM e ARFELLI, 1984).

Por apresentar grande importância comercial, o espadarte é muito explorado pela pesca industrial no oceano Atlântico, onde as capturas atingiram cerca de 28.000 t em 2016 (ICCAT, 2018). A ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*) é a organização responsável, técnica e cientificamente, por apresentar propostas para conservação e medidas de gestão da pescaria do espadarte no Atlântico. Na última avaliação conduzida para o estoque de espadarte do Atlântico Sul ele foi classificado como sobre-pescado (ICCAT, 2017). Além disso, o espadarte do Atlântico Sul foi considerado em estado de alta vulnerabilidade em uma Análise de Risco Ecológico (LUCENA-FREDOU *et al.*, 2017).

Informações sobre a ecologia e a biologia das espécies exploradas comercialmente, como o espadarte, são importantes no processo de avaliação de estoques e a tomada de decisões para o manejo das pescarias. Dados de comprimento constituem informação importante para estimar, por exemplo, o crescimento e a seletividade dos artefatos, elementos necessários para a condução de vários modelos de avaliação. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a estrutura do tamanho do espadarte capturado pela frota brasileira de espinhel pelágico entre 2004 e 2011, a fim de fornecer informações úteis para gestão da pescaria e conservação da espécie.

METODOLOGIA

Dados

Os dados analisados, provenientes do Programa de Observadores de Bordo (PROBORDO), estão armazenados no Banco Nacional de dados de Atuns e Afins (BNDA), mantido pela Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP/MAPA). O PROBORDO gerou informações para o período de 2004 a 2011, quando o programa foi encerrado. Ao todo, os comprimentos de 98.995 indivíduos foram analisados. Tamanhos acima de 450 cm foram considerados discrepantes e excluídos de qualquer análise adicional (ICCAT, 2017).

Análises

As variáveis de interesse foram o comprimento, medido da mandíbula inferior até a furca (MIF) (Figura 1), e o sexo dos animais. Foram analisadas a composição do comprimento por ano e por sexo. Para verificar se as médias do comprimento se diferenciaram entre machos e fêmeas, foi utilizado o teste *t Student* para as médias de todos os anos. O teste do qui-quadrado foi aplicado com o propósito de avaliar se há evidências de diferença significativa nas proporções de fêmeas e machos ao longo dos anos amostrados. Todas as análises foram realizadas com a utilização do Software R 3.6.1 (R CORE TEAM, 2019).

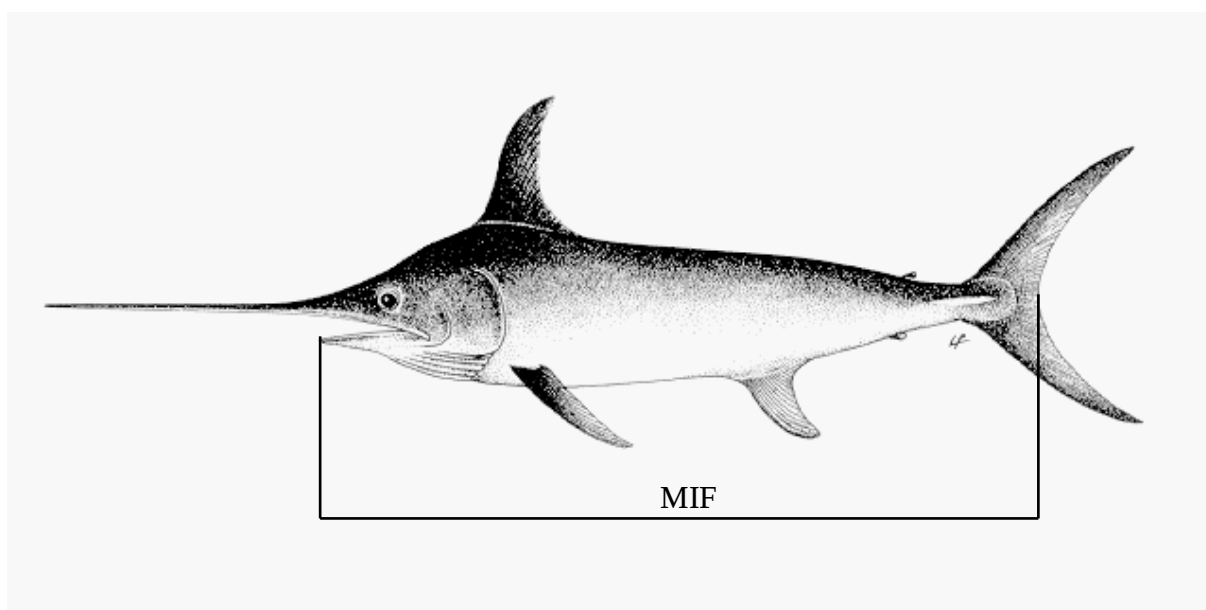


Figura 1 – Medida de comprimento da mandíbula inferior-furca (MIF) do espadarte. Fonte: FAO, 1995.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior amostra anual proveio do ano de 2007, com 52.138 exemplares, enquanto que em 2009 se obteve a menor amostra com 456 exemplares. Durante todos os anos analisados o número de machos foi maior, com exceção de 2005 quando o número de fêmeas foi praticamente o dobro do de machos.

Entre os 98.995 espécimes analisados, 55.490 eram machos e 43.505 eram fêmeas, caracterizando uma razão macho:fêmea de 1,3:1. A partir do teste qui-quadrado verificou-se que há diferença significativa na proporção sexual ($p < 0,01$), o que pode estar associado a diversos fatores como, por exemplo, mortalidade natural diferenciada por sexo ou maior suscetibilidade dos machos às capturas em determinadas áreas e épocas do ano (RESTREPO, 1991). O resultado do teste qui-quadrado aponta para a rejeição da hipótese nula, e é favorável à hipótese alternativa de que o número de machos é maior que o número de fêmeas.

Para a compreensão do comportamento das capturas por mês ao longo do ano, foram agregados os dados mensais de todos os anos. Portanto, o número de indivíduos amostrados no mês de janeiro, por exemplo, de acordo com a Figura 2, corresponde a todos os meses de janeiro de 2004 a 2011. É possível notar que o número total de machos capturados por mês foi sempre maior que o de fêmeas. Os meses de abril e junho são picos de captura para os

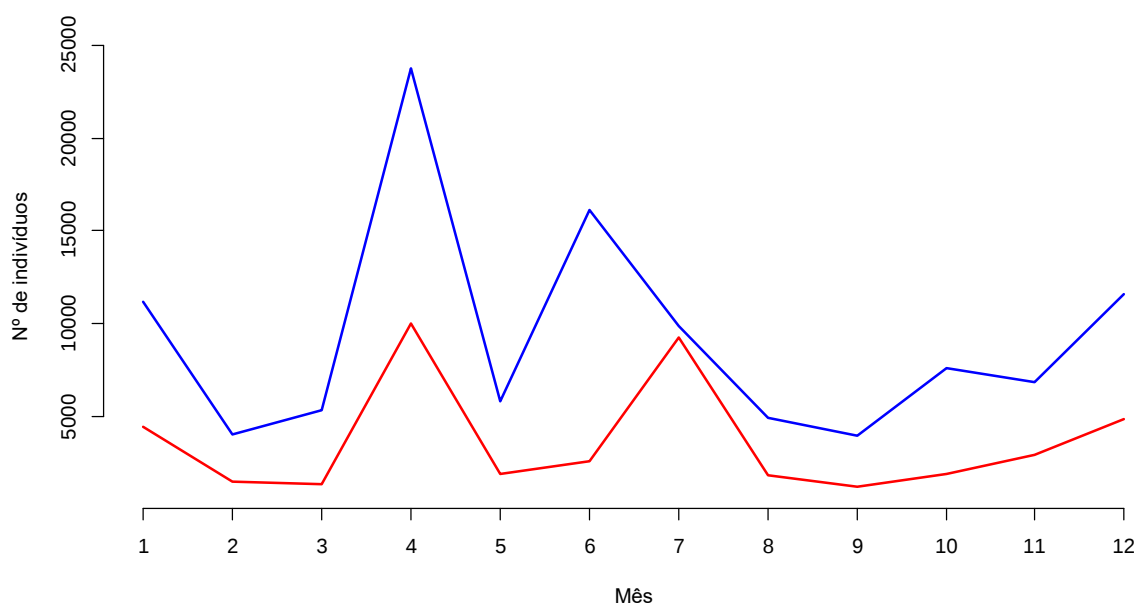


Figura 2 – Número de espadartes amostrados em cada mês ao longo dos anos e por sexo, machos (azul) e fêmeas (vermelho), capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico.

machos, enquanto as fêmeas apresentam picos de captura nos meses de abril e julho. De novembro a janeiro há um aumento na captura para ambos os sexos. Os picos podem estar associados a períodos de aumento da precipitação e consequente diminuição na temperatura da água, que favorece a ocorrência de espadartes, principalmente adultos.

As fêmeas obtiveram uma maior amplitude de comprimentos (Figura 3). Os machos apresentaram cerca de 30.000 indivíduos compreendidos entre 130-160 cm, enquanto as fêmeas tiveram cerca de 30.000 indivíduos de 130-190 cm. Depois dos 160 cm, houve uma acentuada queda na frequência nos diversos comprimentos dos machos até os 200 cm, e as frequências continuam baixas nas classes maiores. As fêmeas só demonstram queda significativa da frequência de ocorrência depois dos 170 cm, porém com uma quantidade razoável de exemplares maiores que 200 cm. A média do MIF para as fêmeas foi de 164,7 cm, com mínimo e máximo de 15,0 e 425,0 cm respectivamente. Os machos apresentaram uma média de 146,8 cm, com mínimo e máximo de 10,0 e 357,0 cm respectivamente.

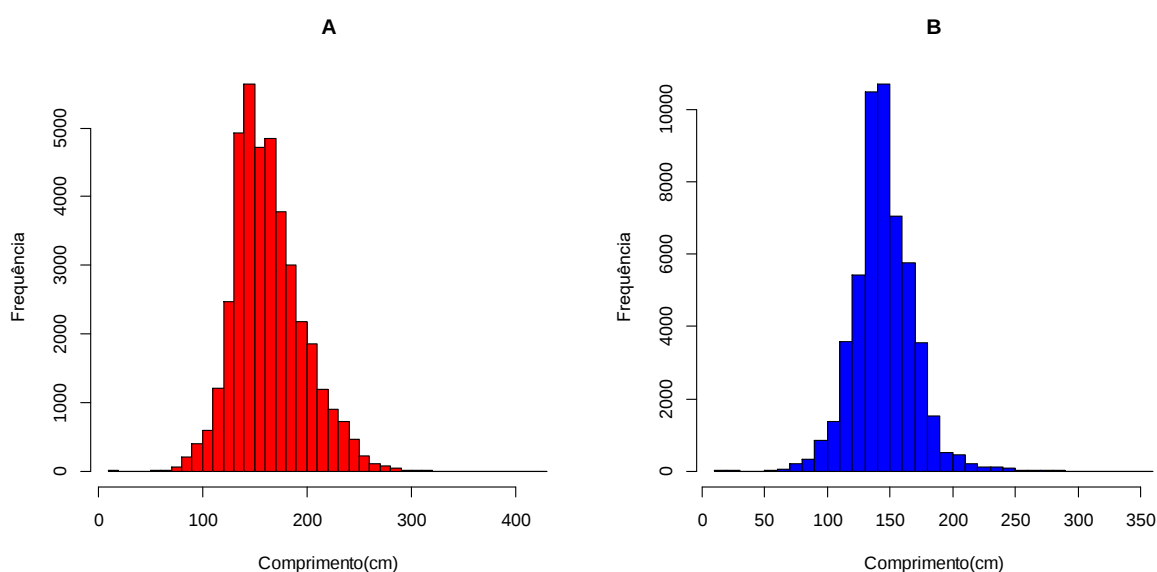


Figura 3 – Distribuição dos comprimentos MIF de espadarte por sexo, sendo A = fêmea e B = macho, capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico.

Borges (2002) relata um comportamento de comprimentos de fêmeas maiores que os de machos na pesca de espadarte com espinhel pelágico nos Açores. De acordo com seu estudo, os machos ocorrem preferencialmente em comprimentos menores (até 150 cm), não sendo comuns para comprimentos maiores que 175 cm, enquanto fêmeas ocorrem com frequência em comprimentos maiores que 200 cm. A presença de fêmeas grandes leva o autor a pensar que machos maiores também estejam presentes na área. A ausência destes no

desembarque pode estar associada à baixa seletividade do espinhel na captura destes indivíduos, que apesar de se encontrarem na área de pesca, não estão disponíveis à arte. Essa pode ser uma característica da frota brasileira de espinhel pelágico.

A distribuição anual dos comprimentos de espadarte é mostrada na Figura 4. As medianas dos comprimentos MIF se mostraram muito próximas a 150 cm ao longo dos anos amostrados. Os anos de 2004 e 2009 apresentaram as menores variações de comprimentos. Os demais anos amostrados apontaram muitos valores discrepantes. De modo geral, todos os anos obtiveram mais de 50% dos dados concentrados em tamanhos de 100-200 cm. Os resultados submetidos ao teste *t Student* para os dados agregados de todos os anos indicaram que a média de comprimento das fêmeas foi significativamente maior que as dos machos ($p < 0,01$).

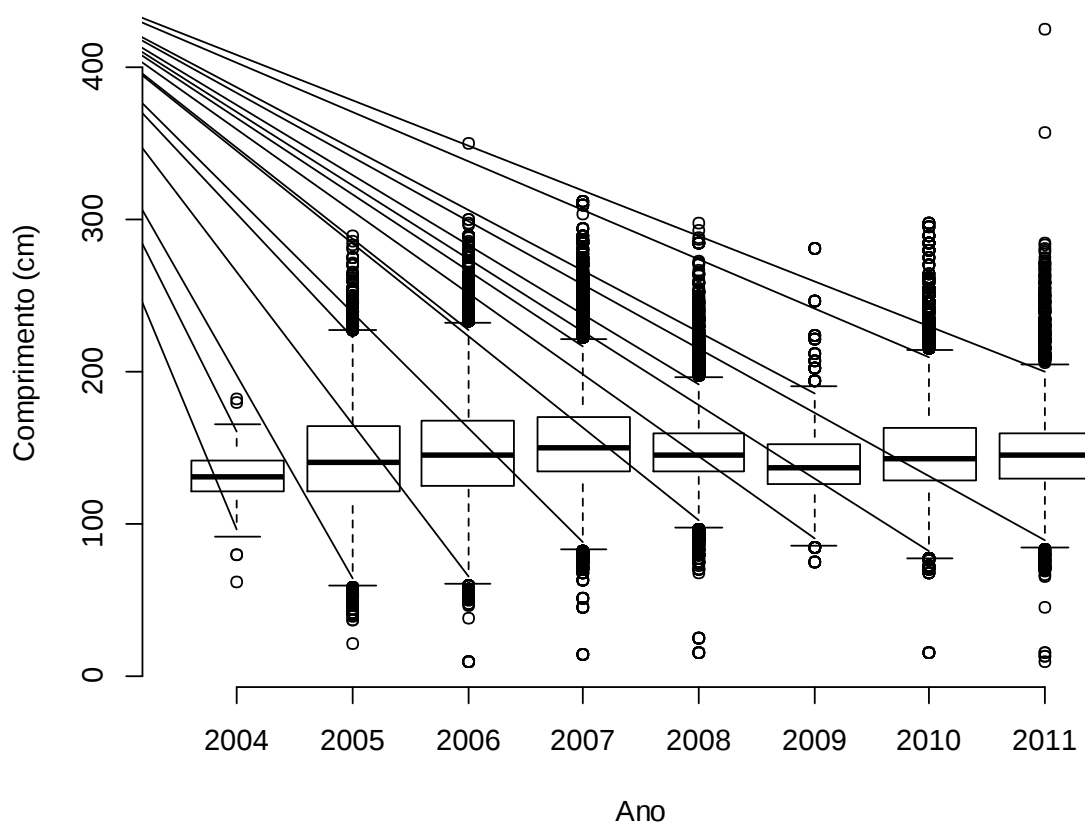


Figura 4 – Distribuição dos comprimentos de espadarte por ano capturados de 2004 a 2011 pela frota brasileira de espinhel pelágico (machos e fêmeas agregados).

Alguns autores apresentam dados similares aos encontrados neste estudo. Schwingel e Mazzoleni (2004) avaliando aspectos biológicos de espécies capturadas por espinhel pelágico no sul do Brasil descreveram uma distribuição de frequência de comprimentos MIF para o

espadarte de 90 cm a 255 cm, revelando a dominância de indivíduos entre 120 cm e 220 cm. Coelho *et al.* (2018) fez uma atualização dos dados exploratórios do *X. gladius* no oceano Atlântico. A distribuição de tamanho geral tendeu a ser consideravelmente maior para as fêmeas em comparação com a dos machos em todas as áreas, exceto no Atlântico Nordeste, onde eram muito semelhantes. Mais de 50% dos comprimentos em todas as áreas estavam compreendidos entre 110 cm e 190 cm. A média de comprimentos encontrada nos dois trabalhos é próxima às do presente estudo.

Avaliando o comprimento MIF dos espadartes capturados por espinhel pelágico no Hawaii entre 1994 e 2016, Sculley *et al.* (2018) encontrou dados que corroboram com os encontrados no presente trabalho. Os espadartes capturados durante todos os anos mantiveram a média de comprimento próxima aos 140 cm, tendo mais de 50% das amostras compreendidas entre 100 cm e 180 cm. Os tamanhos de captura de Sculley *et al.* (2018) foram diferentes quando a pesca foi realizada por espinhel mais profundo, indicando que manter o espinhel mais próximo da superfície (como a praticada pela frota brasileira) favorece a captura de animais maiores.

No Mediterrâneo, Ortiz e Palma (2015) descreveram os tamanhos médios dos espadartes capturados compreendidos entre 90 cm e 130 cm. Resultados similares aos encontrados por Pignalosa *et al.* (2019) para o espadarte do Mediterrâneo, com mais de 50% das amostras com comprimentos entre 100 cm e 140 cm. Os valores médios de comprimento encontrados por estes autores para o espadarte no Mediterrâneo são diferentes dos dados do presente trabalho. Altas temperaturas na região em algumas épocas do ano podem justificar exemplares menores, uma vez que os adultos têm preferência por águas mais frias.

Borges (2002) faz uso do comprimento dos espadartes capturados para estimar a idade. Indivíduos amostrados de 75 a 250 cm durante os anos de 1990 e 1995 apresentaram mais de 60% dos animais com até 3 anos de idade. Fazendo uma associação dos dados encontrados pelo autor, os espadartes capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico entre 2004 e 2011 teve a maioria das suas amostras sendo animais de até 3 anos de idade.

Quanto a proporção sexual, os dados analisados no presente estudo diferem dos encontrados por Coelho *et al.* (2018), onde a maioria dos espécimes eram do sexo feminino (57,8%) enquanto os machos eram minoria (42,2%), revelando uma razão sexual de 1,3:1 de fêmea:macho. Segundo o autor, havia segregações aparentes de razão sexual, por exemplo,

com mais fêmeas no Atlântico temperado noroeste e mais machos na região equatorial, com variabilidade sazonal ao longo do ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A média dos comprimentos medidos da mandíbula inferior até a furca ao longo dos anos amostrados se manteve próxima dos 150 cm. Os dados de comprimento corroboram com resultados de outros autores (BORGES, 2002; SCHWINGEL e MAZZOLENI, 2004; COELHO *et al.*, 2018; SCULLEY *et al.* 2018), o que indica que o espadarte capturado pela frota brasileira tem a mesma média de tamanho que em outras regiões ao longo do mundo e em sua maioria são animais de até 3 anos de idade.

A proporção sexual difere das encontradas por outros autores (BORGES, 2002; COELHO *et al.*, 2018) o que indica que a razão macho:fêmea pode ser explicada por comportamentos diferenciais entre fêmeas e machos, condicionado por aspectos da fisiologia do indivíduo.

Dada importância deste recurso pesqueiro, este trabalho revela a necessidade de dados mais atualizados sobre os comprimentos dos espadartes capturados pela frota brasileira de espinhel pelágico.

Os resultados de comprimento de captura expostos por este estudo podem ser usados como base de discussão para análise de tamanho de primeira captura além de outras estratégias de gestão no que tangem a conservação do espadarte do Atlântico Sul.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A.F.; ARFELLI, C.A.. **Estudo biológico-pesqueiro do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1981)**. Boletim do Instituto de Pesca, vol. 11, p. 35-62, 1984.
- AMORIM, A.F.; BRAGA, F.M.S.; FAGUNDES, L.; COSTA, F.E.S.; ARFELLI, C.A.. **The evolution of tuna fishery in Santos-São Paulo, Southern Brazil (1971-1995)**. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 46(4), p. 425-429, 1997.
- ARFELLI, C.A.. **Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional de espadarte, *Xiphias gladius* L. 1758, no Atlântico Sul**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Rio Claro. 175p., 1996.
- BORGES, P.R.A.G.S.. **Aspectos da biologia e da pesca de espadarte (*Xiphias gladius* L. 1758), no Arquipélago dos Açores**. Dissertação (Doutorado) – Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Ciências e Tecnologias das Pescas, especialidade de Pescas. 406 p., 2002.
- COELHO, R.; HANKE, A.R.; SU, N.-J.; BAHOU, L.; AROCHA, F.; ROSA, D.. **An update of the revision of swordfish size and sex-ratios distribution in the Atlantic**. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 75(4), p. 586-596, 2018.
- FAO.. **Guia FAO para Identification de Espécies para lo Fines de la Pesca**. Pacifico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome, Xiphiidae. Peces espada. p. 1651-1652, 1995.
- GUIMARÃES-SILVA, A.A.; ANDRADE, H.A.. **Taxas de captura de espadarte e de tubarão azul no sudoeste do atlântico entre as décadas de 1980 e 2000**. Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, vol. 40(4), p. 471 –486, 2014
- HAZIN, H.G.. **Influência das variáveis oceanográficas na dinâmica populacional e pesca do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus 1758, capturados pela frota brasileira**. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Portugal, 216p., 2006.
- ICCAT.. **Base de dados da tarefa I e II (captura e esforço de pesca)**. 2018. Disponível em: <<http://www.iccat.es.com>> Acesso em: 27 de novembro de 2019.
- ICCAT.. **Report of the 2017 ICCAT Atlantic swordfish stock assessment session**. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 74(3), p. 841-967, 2017.
- LUCENA-FRÉDOU, F.; KELL, L.; FRÉDOU, T.; GAERTNER, D.; POTIER, M.; BACH, P.; TRAVASSOS, P.; HAZIN, F. MÉNARD, F.. **Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans**. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, vol. 140, p. 230-241, 2017.
- MENESES DE LIMA, J.H.; KOTAS, J.E.; LIN, C.F.. **A historical review of the Brazilian longline fishery and catch of swordfish (1972 - 1997)**. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT , vol. 51(4), p. 1329-1257, 2000.

MOURATO, B.L.. **Padronização da captura por unidade de esforço de espadarte, *Xiphias gladius* L., 1758 e de tubarão-azul, *Prionace glauca* (L., 1758) capturados pela frota atuneira brasileira no oceano Atlântico.** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesca, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca, São Paulo, 104p., 2007.

OLIVEIRA, B. **Efeitos da variabilidade ambiental na distribuição e abundância relativa da albacora branca (*Thunnus alalunga*, Bonaterre 1788) no Atlântico Sul.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Recife, 55p., 2010.

ORTIZ, M.; PALMA, C.. **Review and preliminary analyses of size, CAS and CAA of Mediterranean swordfish (*Xiphias gladius*).** Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 71(5), p. 2032-2042, 2015.

PIGNALOSA, P.; PAPPALARDO, L.; GIOACCHINI, G.; CARNEVALI, O.. **Length-weight relationships and size distributions of mediterranean swordfish (*xiphias gladius* l.) caught by longliners in the Mediterranean sea.** Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 76(3), p. 95-106, 2019.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2019.

RESTREPO, V.R.. **Some possible biases in swordfish VPAs due to sexually dimorphic growth.** Collective Volume of Scientific Papers ICCAT, vol. 35, p. 338-345, 1991.

SCULLEY, M.; KAPUR, M.; YAU, A.. **Size composition for swordfish *Xiphias gladius* in the Hawaii-based pelagic longline fishery for 1995-2016.** ISC Billfish Working Group, International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean, 01/02, 2018.

SCHWINGEL, P.R.; MAZZOLENI, R.C.. **Aspectos da biologia das espécies capturadas por espinhel pelágico na costa sul do Brasil no inverno de 2001.** Notas Técnicas FACIMAR, vol. 8, p. 75-82, 2004.

ZAVALA-CAMIM, L.A.; TOMÁS, A.R.G.. **A pesca de atuns com espinhel no Atlântico Sudoeste por barcos japoneses e brasileiros (1959-1979).** Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, vol. 17, p. 61-75, 1990.