

## SHORT NOTE

# COMPRIMENTO DO ESPADARTE (*Xiphias gladius*) CAPTURADO PELA FROTA DE ESPINHEL DE SUPERFÍCIE NO SUDOESTE DO ATLÂNTICO

DALLAGNOLO, R.<sup>1,2</sup> & ANDRADE, H.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GRUPO DE ESTUDOS PESQUEIROS (UNIVALI – CTTMar) - R. Uruguai, 458, CEP 88302-202  
Itajaí – SC, Brasil  
<sup>2</sup>rdallagnolo@univali.br

Dallagnolo, R. & Andrade, H.A. 2006. Length of the swordfish (*Xiphias gladius*) caught by long line fleet in southwest of Atlantic ocean. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. 10(1):51-55. ISSN 1808-7035.

A pesca de espinhel pelágico no Brasil teve início em 1956 quando uma embarcação japonesa começou a operar baseada no porto de Recife (PE). A partir daí, o desenvolvimento da pescaria passou por quatro fases (Menezes de Lima *et al.*, 2000). Entre 1972 e 1976 espinheleiros nacionais operaram em águas costeiras principalmente nas regiões sudeste e sul. De 1977 a 1982 espinheleiros estrangeiros arrendados começaram a pescar e ocorreu uma expansão das atividades para áreas localizadas ao norte de 20° S. Entre 1983 e 1990 embarcações nacionais de pequeno porte começaram a pescar na região nordeste. Até esse momento os principais componentes das capturas eram atuns e cações (Arfelli & Amorin, 1988). O último período entre 1991 a 1997 corresponde a um momento de transição no modelo da pescaria das embarcações brasileiras e de algumas arrendadas, que passaram a direcionar as capturas para o espadarte (*Xiphias gladius*).

As principais modificações feitas para a captura do espadarte foram a adoção do *nylon* monofilamento e de atrativos luminosos (*light sticks*) segundo o modelo de pesca americano (Arfelli & Amorin, 2000). A mudança do recurso-alvo no Atlântico Sul se deveu em parte às restrições de captura no Atlântico Norte impostas pela *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas* (ICCAT) que é a comissão responsável pelo gerenciamento internacional das pescarias de atuns e afins do Atlântico. (Menezes de Lima *et al.*, 2000). O espadarte, alvo de pesca na costa brasileira desde a década de 1990, é a espécie objeto deste trabalho.

A análise espaço-temporal de distribuições de frequência de comprimento das capturas é fundamental para se obter informações relevantes sobre a estrutura populacional do estoque explorado. Estimativas da proporção de espécimes de pequeno porte nas captu-

ras, em conjunto com informações sobre os principais períodos de pesca, podem ser utilizadas para evidenciar situações em que há maior vulnerabilidade da parcela juvenil da população (Hazin *et al.*, 2001). Assim, informações sobre os comprimentos capturados são úteis para a elaboração de medidas de manejo, e podem servir como ferramenta para o monitoramento das consequências dessas medidas (Di Natale *et al.*, 2002). De fato, recomendações que dependem de informações sobre o comprimento das capturas fazem parte das ferramentas de manejo utilizadas pela ICCAT. Desde 1991 tem sido recomendado que não sejam desembarcados espadartes com comprimento inferior a 120 cm (ICCAT, 1996). A probabilidade de ser imaturo é elevada nessa faixa de comprimento (Hazin *et al.*, 2002).

Apesar da recomendação quanto ao tamanho mínimo, não há até então uma avaliação sobre o comprimento da mesma. Portanto, no presente trabalho, foram realizadas análises da variação temporal da estrutura de comprimento das capturas de espadarte da frota que operou na costa oeste do Atlântico entre 1992 e 2003. Procurou-se determinar os períodos em que os juvenis estão mais vulneráveis e verificar se a meta quanto aos comprimentos mínimos tem sido atingida. Ao final é discutida a aplicabilidade de tal regulamentação dentro do contexto do cenário brasileiro de pesca de espinhel.

Foram analisados dados relativos às embarcações que utilizaram espinhel pelágico de monofilamento e atrativos luminosos, e que direcionaram seus esforços para a captura do espadarte. Esses dados são oriundos de duas fontes de informações. A primeira são as fichas de produção e exportação de empresas de pesca sediadas em Itajaí-SC (ver detalhes em Perez *et al.*, 1998). Nas fichas de produção, para cada viagem de pesca, há informações sobre o peso (kg) de cada

indivíduo eviscerado e descabeçado e a data do desembarque. Os comprimentos da extremidade da mandíbula inferior até a furca caudal (*Lower Jaw to Fork Length* - LJFL) foram estimados a partir dos pesos com o uso da equação de conversão publicada por Arfelli (1996). A opção pela medida LJFL com classes de 5 cm de amplitude justifica-se por ser este o padrão regularmente adotados pela ICCAT. A segunda fonte de informações é o banco de dados da ICCAT, do qual também foram extraídas medidas de comprimento LJFL. Apesar de haver informações para todos os anos entre 1992 e 2003, só foram considerados os anos de 1992 a 1995, 1998, 1999 e 2003, pois nestes casos, os tamanhos amostrais são consistentes.

As normalidades das distribuições de frequência de comprimento foram avaliadas com testes de Kolmogorov-Smirnov. As amostras foram agrupadas por trimestre para o cálculo da contribuição percentual de juvenil. Foram considerados juvenis os indivíduos com comprimento inferior a 120 cm, que é também o limite mínimo recomendado para desembarque (ICCAT, 1996). Para avaliar se há alguma tendência temporal na participação de juvenis, foi testado (teste t-student) se a inclinação da regressão ajustada aos percentuais de juvenis observados no decorrer dos trimestres era significativa.

Para cálculo da participação de juvenis em cada ano, o número de juvenis foi dividido pelo número total de indivíduos capturados, sem qualquer ponderação pelas capturas trimestrais. Foram também calculados o comprimento médio e o coeficiente de variação (CV) no ano. Testes de hipóteses para regressões, similares aos descritos acima, foram usados para a avaliação da variação temporal dos comprimentos médios. Foram analisadas as medidas de 188.210 espadartes, sendo que 180.568 (95,9%) vieram do banco de dados da ICCAT e 7.642 (4,1%) das fichas de produção (Tabela 1). A estrutura de comprimento dos indivíduos capturados parece ser estável, pois não há grandes alterações das formas das distribuições de frequência e variações anuais dos comprimentos modais (Figura 1).

A maioria das frequências de comprimento trimestrais tem distribuição aproximadamente normal ( $p = 0,86$  – teste de Kolmogorov-Smirnov), porém, com leve assimetria positiva. As distribuições de frequência do ano de 2003 ilustram o padrão usual encontrado (Figura 1a). Há poucas exceções em que são visíveis multimodalidades, assim, em um primeiro momento é difícil o discernimento de grupos etários. As exceções somente foram aparentes no 1° e 3° trimestre de 1998, e nos dois primeiros trimestres de 1999. Nesses casos, além da moda dominante, foi observado um pico de ocorrência secundário em torno dos 95-100 cm de comprimento (Figura 1b). Esse pico é duvidoso. Como não é recomendado o desembarque de espécimes de

pequeno porte, peças menores podem ter sido registradas como tendo cerca de 100 cm para se evitar conflitos com as medidas de manejo. No entanto, não há no momento informações que permitam a identificação precisa da causa desse pico secundário nos anos de 1998 e 1999.

Ocorrem grandes variações interanuais, no entanto, não há tendências clara de acréscimo ou decréscimo da participação de juvenis ao longo dos trimestres ( $p = 0,59$  – teste t). Normalmente a participação trimestral de juvenis é superior a 10%, e em um caso ela ultrapassou 30% (Figura 2a). Houve uma grande participação de juvenis em 1994. Nos demais anos os valores observados não ultrapassaram 20% (Figura 2b).

A média anual de comprimento tem uma suave tendência de decréscimo entre 1993 e 2002, mas não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese de estabilidade, ou seja, de que a inclinação do modelo linear é significativamente diferente de zero ( $p = 0,33$  – teste t) (Figura 3). Os valores mínimo e máximo ocorreram em 1998 (149 cm) e 2003 (140 cm) respectivamente.

A estabilidade da estrutura das capturas poderia ser um indicativo de que a área, a estratégia de pesca e/ou a estrutura da parcela explorada da população não alteraram muito ao longo dos anos. De fato Mayer & Andrade (2005) sugerem que pelo menos no sudeste e sul do Brasil, a distribuição do esforço entre as áreas de pesca não se modificou muito nos últimos anos. Em adição, é provável que a estrutura de comprimento da população não tenha se alterado significativamente porque as capturas totais do Atlântico Sul têm se mantido estáveis (ICCAT, 2005). A estabilidade das capturas deve ter como consequência uma baixa oscilação dos índices de mortalidade por pesca e total. A estabilidade interanual da forma das distribuições de comprimento parece suportar essa hipótese.

Os valores de CV entre 0,17 e 0,23 indicam que há uma variabilidade razoável das medidas, particularmente para o início do período analisado. A inclinação negativa de um modelo linear ajustado a esse caso se mostra significativa em um teste t com  $\alpha$  igual a 0,10 ( $p = 0,05$ ), o que indica uma tendência de decréscimo.

Amorin & Arfelli (1984) sugeriram que no sudeste e no sul do Brasil, a desova de espadarte ocorre principalmente entre a metade do 4° e o final do 1° trimestre na área demarcada pelas latitudes de 20° e 28° S e pelas longitudes de 39° e 48° W. Essa hipótese foi posteriormente corroborada por Hazin *et al.* (2002). No entanto, essa maior concentração da desova em um determinado período não resulta em pulso de entrada de juvenis para a pesca, pois não identificamos grandes alterações na estrutura dos comprimentos capturados ao longo dos trimestres.

Tabela 1 - Número de dados de comprimento provenientes das fichas de produção (FICHAS) e do banco de dados internacional (ICCAT). O total é discriminado na última coluna.

Ano	Trimestre	Fichas	ICCAT	Total
1992	I	0	615	615
	II	0	963	963
	III	0	3048	3048
	IV	0	2723	2723
1993	I	0	883	883
	II	0	1149	1149
	III	0	2693	2693
	IV	0	1071	1071
1994	I	0	2916	2916
	II	0	3803	3803
	III	0	7211	7211
	IV	0	4960	4960
1995	I	0	4392	4392
	II	0	5952	5952
	III	0	1665	1665
	IV	0	1978	1978
1998	I	969	31251	32220
	II	1122	19744	20866
	III	1666	4611	6277
	IV	753	6403	7156
1999	I	0	24284	24284
	II	273	23521	23794
	III	292	7839	8131
	IV	339	14436	14775
2003	I	275	0	275
	II	939	0	939
	III	1014	815	1829
	IV	0	1642	1642
TOTAL		7642	180568	188210

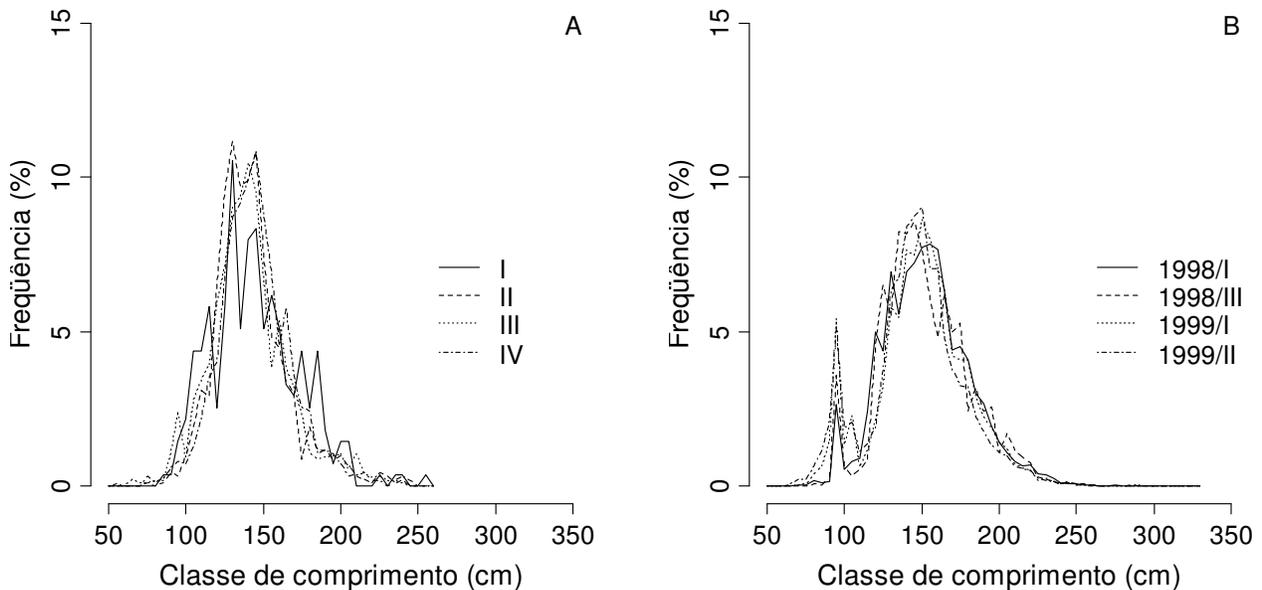


Figura 1 - Estrutura de comprimento do espadarte (*Xiphias gladius*) capturado ao longo dos trimestres de 2003 (a) e anormalidades (picos em torno de 95 cm) evidenciadas nos anos de 1998 e 1999 (b). Os trimestres estão em arábico.

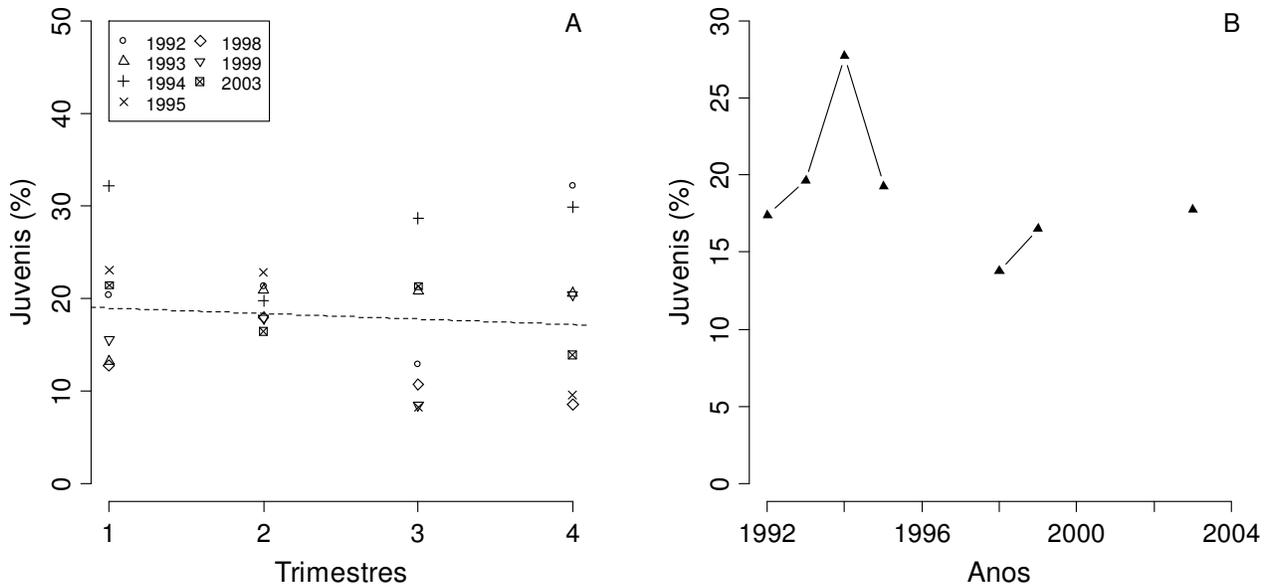


Figura 2 - Participação de juvenis nas capturas trimestrais (a) e anuais (b) de espadarte (*Xiphias gladius*). A linha tracejada representa o modelo linear ajustado.

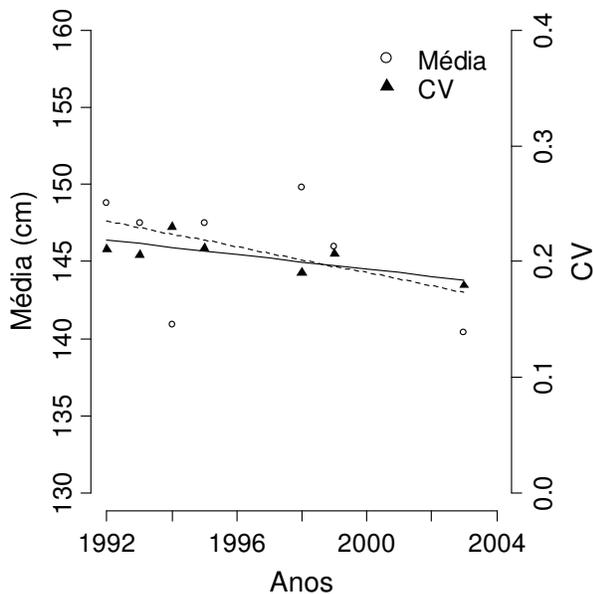


Figura 3 - Tamanho médio anual (símbolo vazado) e o coeficiente de variação (CV) (símbolo preenchido) das medidas de comprimento do espadarte (*Xiphias gladius*). A linha tracejada representa o modelo linear ajustado às médias e a contínua representa o ajuste para os coeficientes de variação.

te dos ocasionais problemas amostrais, incluindo os descartes de alto mar, os resultados indicam que há uma grande participação de juvenis nas capturas, e que esse montante supera o que é recomendado pela ICCAT.

Alternativas de manejo baseadas na limitação de períodos de pesca, como proposto por Di Natale *et al.* (2002) para o Mediterrâneo, não teriam a princípio, aplicabilidade para o oeste do Atlântico Sul. Nesse caso a captura de juvenis ocorre ao longo de todo o ano e aparentemente não pode ser evitada no sistema de pesca atual. Também não há estudos sobre a existência de áreas de concentrações de juvenis no sudoeste do Atlântico, de tal forma que não há no momento espaço para a discussão de alternativas que envolvam limitações quanto as áreas de pesca.

Se a diminuição da vulnerabilidade de juvenis é de fato um dos objetivos das ações de manejo, o estabelecimento de medidas regulatórias para o artefato de pesca (*i.e.* tamanho e/ou formato do anzol) pode vir a ser uma alternativa mais eficiente do que aquelas que tratam dos comprimentos propriamente ditos. Portanto é importante a realização de experimentos (*e.g.* testes com diferentes anzóis) que auxiliar na identificação de estratégias alternativas que possam reduzir a capturabilidade dos juvenis. As conseqüências econômicas para pescaria como um todo, incluindo a ponderação sobre a captura das demais espécies que não o espadarte, devem também ser levadas em conta na discussão sobre a implementação de estratégias de pesca alternativas.

## REFERÊNCIAS

- Amorin, A.F. & Arfelli, C.A. 1984. Estudo biológico-pesqueiro do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1981). B. Inst. Pesca. 11: 35-62.
- Arfelli, C.A. 1996. Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional de espadarte, *Xiphias gladius* L. 1758, no atlântico sul. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. 175 p.
- Arfelli, C. A. & Amorin, A. F. 1988. Description of the brazilian swordfish fishery in Santos. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 27: 315-317.
- Arfelli, C. A. & Amorin, A. F. 2000. Analysis of Santos (SP) longliners from southern Brazil. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 51 (4): 1359-1366.
- Di Natale, A.; Serna, J.M.; Metrio, G.; Restrepo, V.; Srouor, A. & Tserpes, G. 2002. On the reduction of juvenile swordfish catches in the Mediterranean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 54 (5): 1529-1533.
- Hazin, F. H.; Hazin, H. G.; Boeckmann, C. E.; Travassos, P. & Marques, C. 2001. Structure de la population de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans l'atlantique sud-ouest equatorial. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 52 (4): 1226-1232.
- Hazin, F.H.V; Hazin, H.G; Boeckmann, C. E. & Travassos, P. 2002. Preliminary study on the reproductive biology of swordfish, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758), in the southwestern equatorial Atlantic ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 54 (5): 1560-1569.
- ICCAT. 1996. Recommendation by ICCAT regarding the implementation of an alternative option for the conservation of undersized Atlantic swordfish and the reduction of fishing mortality. ICCAT Report for biennial period, 1996-97. 1(1): 87-88.
- ICCAT. 2005. Annual reports of contracting parties. ICCAT Report for biennial period, 2004-05. 1(3): 1-129.
- Mayer, F. P. & Andrade, H. A. 2005. Swordfish (*Xiphias gladius*) and blue shark (*Prionace glauca*) fishery and the dynamics of the fleet off southeastern brazilian coast. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 58 (3): 1204-1214.
- Meneses de Lima, J. H.; Kotas, J. E. & C. F. Lin. 2000. A historical review of the brazilian long-line fishery and catch of swordfish. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 51 (3): 1329-1358.
- Perez, J. A. A.; Lucato, S. H. B.; Andrade, H. A.; Pezzuto, P. R. & Rodrigues-Ribeiro, M. 1998. Programa de amostragem da pesca industrial desenvolvido para o porto de Itajaí, SC. Notas Téc. FACIMAR. 2: 93-108.