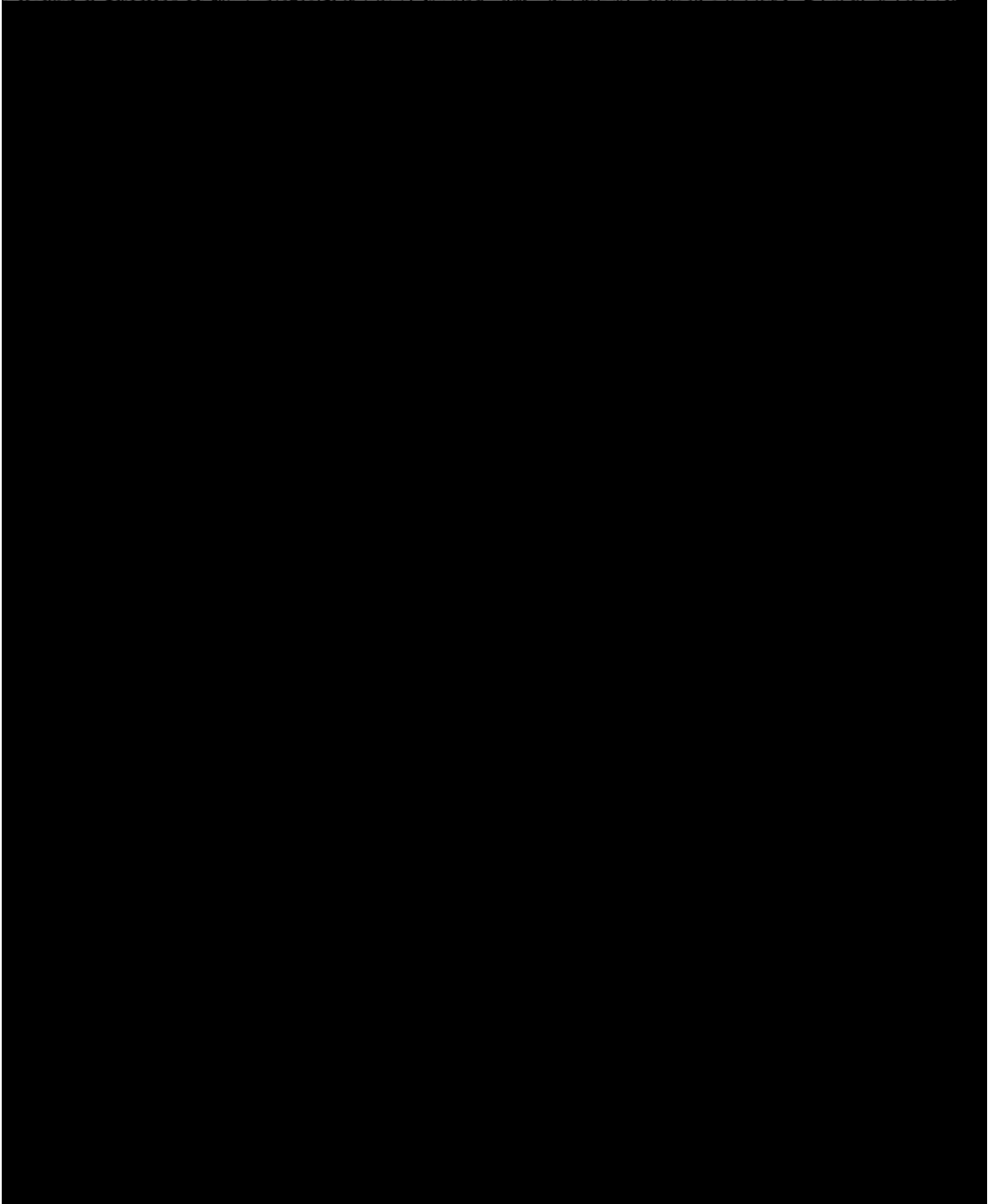


B. Inst. Pesca
8(único) :9-22, 1981

ESTUDO BIOLÓGICO-PESQUEIRO DO AGULHÃO-VELA, *Istiophorus platypterus*
(SHAW & NODDER, 1791), NO SUDESTE E SUL DO BRASIL (1971 a 1980) *

(A study on sailfish *Istiophorus platypterus* (Shaw & Nodder, 1791) biology and



O agulhão-vela está presente nas capturas desses atuneiros no período de outubro a meados de março. Nessa mesma época, é também capturado no sudeste do Brasil através da pesca esportiva com vara e carretilha ("rod and reel"), por meio corrico ("surface trolling baits").
A captura do agulhão-vela pelos atuneiros totalizou 42,3 t em 1979, e pe-

los barcos esportivos no Rio de Janeiro, 32,1 t na temporada de 79/80.

Esta espécie tem grande importância nas capturas durante os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, tendo representado, respectivamente, 14,40 %; 26,96 %; 27,30 % e 10,29 % do peso total das capturas dos atuneiros (período de

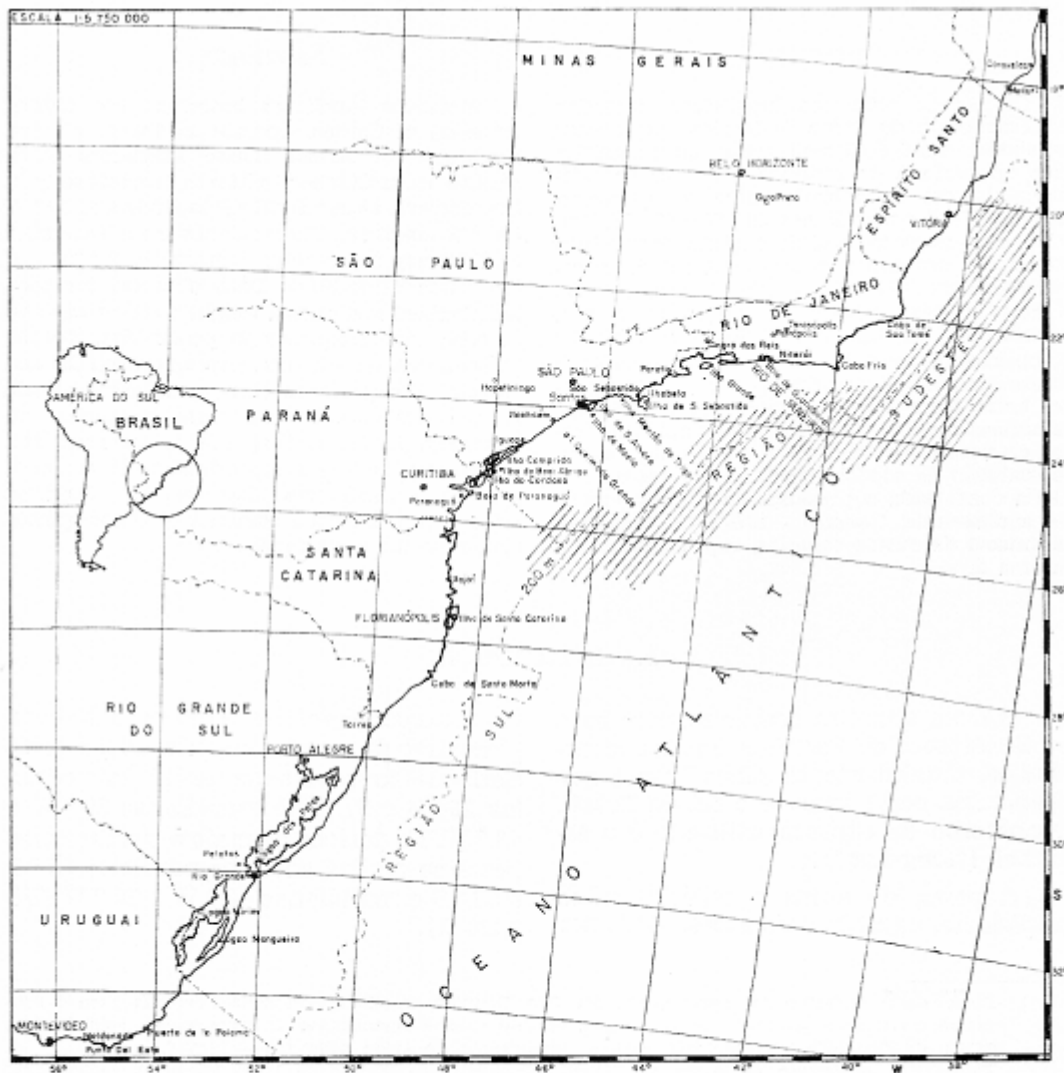


FIGURA 1 — Área de captura do agulhão-vela, pelos barcos atuneiros brasileiros com sede em Santos, de 1971 a 1979.

1971 a 1979). Em outubro e março as capturas são baixas, geralmente não superando o valor de 3 %.

Neste trabalho são apresentadas a relação entre peso e comprimento, a distribuição de frequência por classes de comprimento, e a área e época de desova, do agulhão-vela no sudeste e sul do Brasil.

Classificação taxonômica da espécie, apresentado por BEARDSLEY JR.; MERRETT; RICHARDS (1975):

Philo — Chordata
Sub-philo — Vertebrata
Super-Classe — Gnathostomata
Classe — Osteichthyes
Sub-classe — Actinopterygii
Ordem — Perciformes
Sub-ordem — Xiphioidel
Família — Istiophoridae
Espécie — *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791)
— Figura 2
Sinônimos em uso:

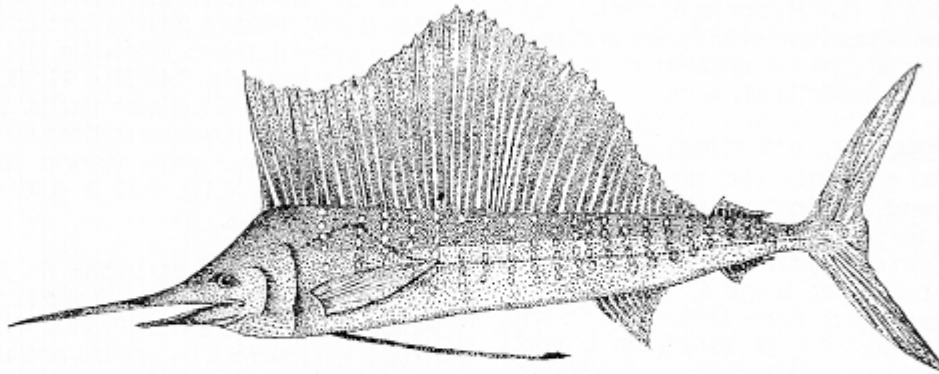


FIGURA 2 — Agulhão-vela, *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791).

— *Istiophorus albicans* (Latreille, 1804)

— *Istiophorus americanus* (Cuvier, 1831)

Esta espécie recebe ainda os seguintes nomes populares, no sudeste e sul do Brasil:

AGULHÃO-VELA, agulhão bandeira, bachó e sailfish.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão bibliográfica, foram analisados os trabalhos que estudaram o agulhão-vela na costa brasileira, dividindo-se em dois grupos: aqueles onde o agulhão-vela é analisado em conjunto com outros Istiophorideos, e aqueles onde ele é analisado separadamente. As publicações estão citadas pela ordem cronológica dos acontecimentos relatados.

O primeiro relato aceitável da distribuição do *Istiophorus americanus* foi publicado por Goode em 1883. Este sumariza as informações conhecidas até aquela época. De acordo com este autor, a primeira descrição do gênero (e supostamente da espécie) é a de PISO & MARCGRAVE, contida na obra "Historia Naturalis Brasiliae", publicada em 1648, referente a um exemplar proveniente do

Brasil. Este exemplar foi denominado *Guebucu brasiliensis*, por Marcgrave, e é considerado por Goode como a origem do nome "Boohoo", pelo qual este e outros exemplares foram chamados pelos pescadores do Atlântico Tropical (VOSS, 1953).

A publicação "História Naturalis Brasiliae" encontra-se traduzida para o português (MARCRAVE, 1942).

As publicações que analisam o agulhão-vela em conjunto com outros Istiophorideos, na costa brasileira, são poucas.

PAIVA (1971) apresenta uma listagem dos trabalhos sobre biologia e pesca de atuns e espécies correlatas na costa brasileira, desde 1927.

WISE & DAVIS (1973) analisam as capturas e distribuição, no Atlântico, do agulhão-vela e do "spearfish", conjuntamente, no período de 1956 a 1968. Porém, assinalam concentrações de agulhão-vela, isoladamente, ao longo da costa leste da América do Sul, nos 4 trimestres do ano. As concentrações se estendem à costa norte no segundo e terceiro trimestres, alcançando também o Caribe e o sul do Golfo do México, no segundo trimestre.

FONSECA (1963) analisa as pescarias de atuns e a fins na área 14° N a 14° S, no período de 1961 a 1962, dividindo-se em três grupos: atuns, outros e agulhões, sendo que este último engloba cinco espécies. Por outro lado, NOMURA; PAIVA; BUESA-MÁS (1965), analisando os índices de abundância relativa de 1963, nas áreas compreendidas de 1° N a 28° N e 27° W a 84° W, distinguem quatro grupos, acrescentando ainda, o dos tubarões.

Os trabalhos que citam o agulhão-vela especificamente, conforme seguem abaixo, somente oferecem dados relacionados com a produção desembarcada.

PAIVA (1961a) ressalta a grande porcentagem de agulhão-vela em 1957 na área 2 (costa nordeste do Brasil), o que

não ocorreu nos outros anos do período de 1956 a 1960. No entanto, a espécie se apresentou com a mesma baixa e irregular densidade em toda a área de pesca analisada, banhada pelas correntes do Brasil, e o sistema de correntes equatoriais.

Para os anos de 1956 a 1960 na área 14° N e 14° S e 0° a 60° W, PAIVA (1961b) em suas cartas de pesca, apresenta as densidades relativas do agulhão-vela, nos diferentes meses do ano. Essas cartas demonstram a presença dessa espécie durante todo o ano.

No que se refere às capturas, MORAES (1962) oferece um resumo das atividades dos atuneiros japoneses no Brasil entre as latitudes 14° N e 31° S, nos anos de 1957 a 1959. Estes dados, revelam para o agulhão-vela, índices de capturas decrescentes, cujos valores foram respectivamente, 0,19; 0,13 e 0,08 (por centena de anzóis).

Baseando-se nas pescarias da frota japonesa frente às costas brasileiras, no período de 1956 a 1971, PAIVA (1975) estimou as capturas potenciais anuais de atuns e afins e apresentou a média das porcentagens anuais das capturas estimadas. A captura potencial anual para o agulhão-vela na área IV (compreendida entre os paralelos 20° S e 33° S), foi estimada em 231 t, o que representou 4,3% do total. Na mesma publicação, consta também o volume de captura do agulhão-vela em 1973, por atuneiros com sede em Santos, e atuando na referida área IV, com um total de 30,7 t.

Em 1969 e 1970, a produção brasileira de agulhão-vela alcançou os valores de 27 e 21 toneladas, respectivamente (PAIVA, 1972). Este autor também apresenta as produções na área do Rio de Janeiro, referente à pesca esportiva das temporadas de 1969/70 (5,98 t) e 1970/71 (4,61 t).

A produção brasileira de agulhão-vela de 1971 foi de 70 t., das quais 35,4 t foram desembarcadas em Santos - SP e 0,5 t em Rio Grande - RS (PAIVA, 1973).

PAIVA (1974) apresenta um quadro de capturas mensais de atuns e espécies afins, pela frota brasileira, com sede em Santos, durante 1972. Tal quadro indica a captura do agulhão-vela durante todo o ano, exceto em janeiro. Este fato não concorda com nossas observações: Constatamos que os barcos atuneiros com sede em Santos somente capturam esta espécie de outubro a março (ocasionalmente em setembro), conforme Figuras 4 e 5, sendo que as maiores capturas ocorrem de novembro a fevereiro.

A captura do agulhão-vela pela frota atuneira com base em Santos, em 1974 e 1975, foi respectivamente de 67,6 t e 73,7 t (ZAVALA-CAMIN, 1976 e 1977).

Segundo AMORIM & ARFELLI (1977) o volume de agulhão-vela capturado em 1976 totalizou 66 t, correspondendo a

6,2 % dos desembarques dos atuneiros nacionais, sendo esta a mais abundante dentre as espécies de agulhões.

ARAGÃO (1978) apresenta as capturas do agulhão-vela nas costas brasileiras, por atuneiros, relativas a 1976 (101,5 t) e nas capturas referentes somente à pesca no nordeste brasileiro, de janeiro a setembro de 1977 (27,5 t).

A captura do agulhão-vela, pelos atuneiros nacionais, foi de 64,6 t em 1977, representando 7,3% da produção desses barcos (AMORIM & ARFELLI, 1979b).

AMORIM & ARFELLI (1979a) descrevem o programa de marcação que está sendo desenvolvido no sudeste e sul do Brasil, apresentando a relação dos 20 primeiros agulhões-vela marcados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A medição dos exemplares foi efetuada com aproximação de 1 cm. Foi adotado o comprimento olho-forquilha, segundo Miyake *, que é a distância desde a margem posterior da órbita ocular até a extremidade do raio mais curto da nadadeira caudal (MIYAKE & HAYASI, 1978).

A pesagem foi feita com aproximação de 1 kg, sendo que os peixes estavam eviscerados, sem guelras, e com bico e nadadeiras caudais seccionados, como são apresentados comercialmente.

Para obtenção da relação entre peso eviscerado (P_e) e o comprimento olho-forquilha (C), foram examinados 909 exemplares no Entreposto de Pesca de Santos e em viagem de pesquisa a bordo de atuneiros, no período de setembro de 1974 a fevereiro de 1980. Tomando-se como base classes de 2 cm (25 classes), foram calculadas, para cada classe, as médias dos comprimentos e pesos eviscerados correspondentes. Essas médias forneceram para a obtenção de uma ex-

pressão do tipo:

$$P_e = a.C^b$$

pela aplicação do método dos mínimos quadrados (regressão linear) à transformação logarítmica:

$$\ln P_e = \ln a + b. \ln C$$

onde:

P_e = Peso eviscerado

C = Comprimento

a e b = Constantes

Para a distribuição de frequência nas classes de comprimento foram utilizados 14.444 exemplares, cujos dados foram extraídos das estatísticas de comercialização da Cooperativa Mista de Pesca Nipo-Brasileira, e companhias Imaipesca Indústria e Comércio de Pescados Ltda. e Akama Comércio de Pescados Ltda., onde estão anotados os pesos eviscerados individuais, dos espécimens capturados por viagem. Através da relação peso/comprimento obtida no presente trabalho, esses pesos foram transformados em comprimentos, que agrupados mensal-

(*) Comunicação pessoal de M. Miyake, em 1974.

mente em classes de 5 cm, expressam a distribuição de frequência da espécie nos anos de 1971 a 1979.

De 1971 a 1977 algumas firmas agrupavam o agulhão-vela e agulhão-branco, denominando-se de agulhões. A partir de 1978 houve uma conscientização de todas as firmas, que passaram a separar as duas espécies. Por esse motivo, na distribuição de frequência de comprimento, do período de 1971 a 1977 estão apenas os dados das firmas que já separavam as espécies, sendo que para 1978 e 1979 a distribuição se compõe de todos os indivíduos capturados (Figuras 3 e 4).

Para determinação macroscópica do índice de desenvolvimento gonadal, foram examinadas 113 gônadas femininas.

Nas viagens de pesquisa em barcos atuneiros, a análise foi efetuada logo após a captura, estabelecendo-se índices de maturação gonadal, com base na tabela de OVCHINNIKOV (1971). Foram também examinados, em laboratório, gônadas femininas recebidas desses barcos, condicionadas em gelo. Para a confirmação dos estádios de desenvolvimento de algumas gônadas, foram retiradas amostras dos dois ovários, as quais foram fixadas em formol a 5 %, para processamento histológico de rotina, e posterior análise microscópica.

Para a identificação das formas jovens de agulhão-vela utilizaram-se as publicações de ARNOLD JR. (1955), DE SYLVA (1963), GEHRINGER (1956), OVCHINNIKOV (1971) e VOSS (1953).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agulhão-vela não é o objetivo principal da pesca dos atuneiros. De 1971 a 1978, sua proporção anual em relação ao total capturado, variou entre 5 % e 9 % (média de 6,58 %); sendo a proporção em 1979, de 2,41 %. Porém, apresenta grande importância nas capturas de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, quando representou respectivamente, 14,40 %; 26,96 %; 27,30 % e 10,29 % do peso total das capturas desses meses (1971 a 1979).

a. Parâmetros (Figura 5)

Através da transformação logarítmica:

$$\ln P_c = -7,952 + 2,20 \ln C$$
$$r = 0,9539$$

foi estabelecida a relação peso eviscerado/comprimento:

$$P_c = 3,52 \cdot 10^{-4} \cdot C^{2,20}$$
$$N = 909 \text{ (número de indivíduos)}$$
$$n = 25 \text{ (número de classes)}$$

A amplitude de variação de comprimento e peso dos indivíduos utilizados foi de 122 cm a 175 cm e de 10 kg a 36 kg.

Houve uma grande variação de peso dentro das classes de comprimento, o que alterou a uniformidade das médias nas classes com poucos indivíduos, causando dispersão dos pontos quando plotado no gráfico da curva. Esta observação coincide com a de DE SYLVA (1957), que cita a existência de uma grande variação de pesos para um determinado comprimento, principalmente em indivíduos de grande porte, analisados na Flórida. Essas variações podem ser atribuídas ao agrupamento de machos e fêmeas na relação peso/comprimento, uma vez que estes apresentam diferenças no seu crescimento (JOLLEY JR., 1974). O desembarque dos peixes já eviscerados impossibilitou a determinação de relações para machos e fêmeas separadamente.

A relação peso/comprimento, anteriormente citada, não pode ser comparada com aquelas apresentadas por BEARDSLEY JR.; MERRETT; RICHARDS (1975), pois considerou-se que essas relações são provenientes de tipos de mensurações ou amplitude de comprimentos diferentes.

b. Distribuição de Frequência de Comprimento (Figuras 4 e 5).

ARFELLI, C. A. & AMORIM, A. F. 1981 Estudo biológico-pesqueiro do agulhão-vela, *Istiophorus platypterus* (Shaw & Nodder, 1791), no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1980). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8(único):9-22, dez.

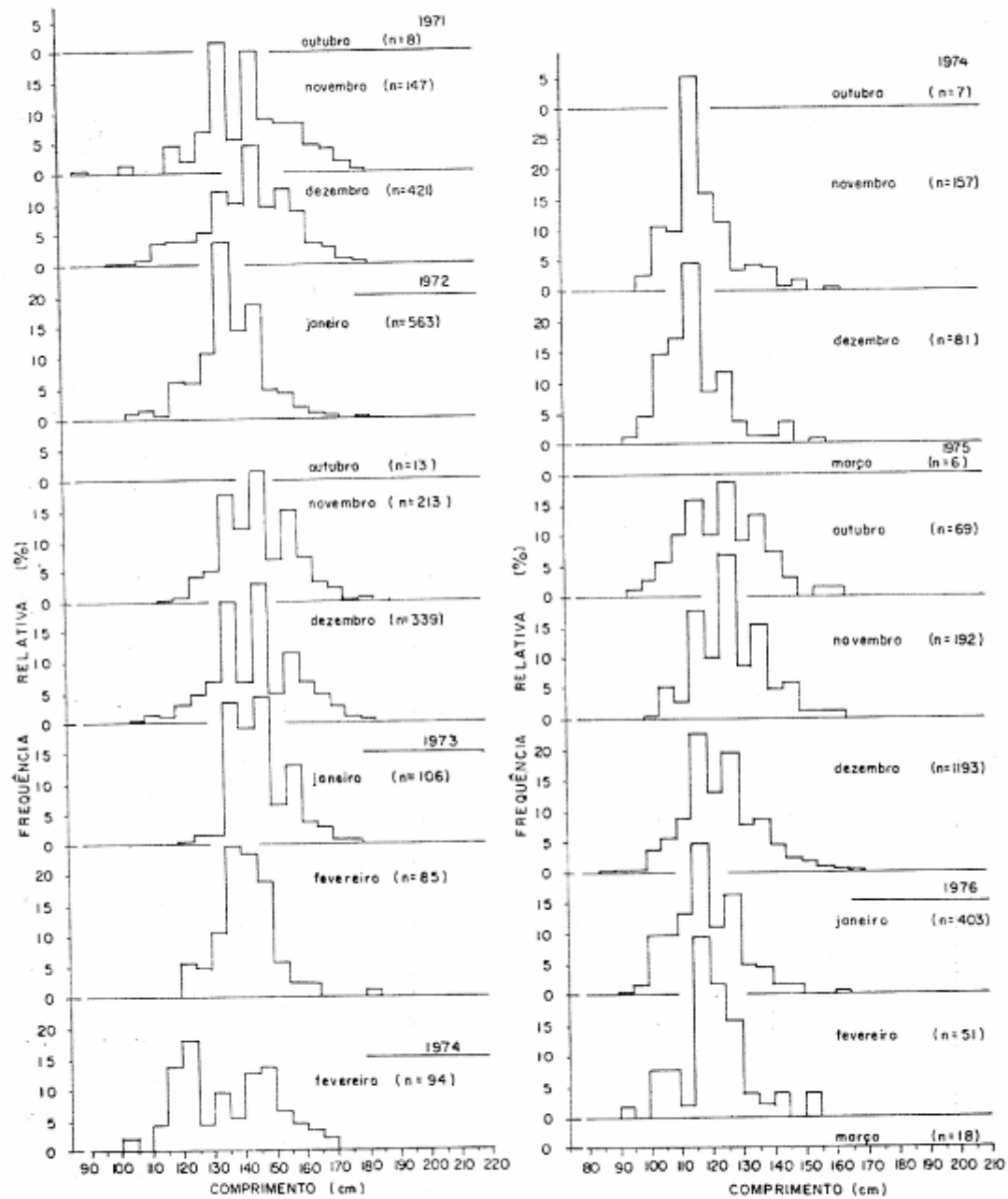


FIGURA 3 — Distribuição de frequência relativa de comprimento do agulhão-vela, capturado no sudeste e sul do Brasil (out./1971 - mar./1976), pelos atuneiros nacionais com sede em Santos.

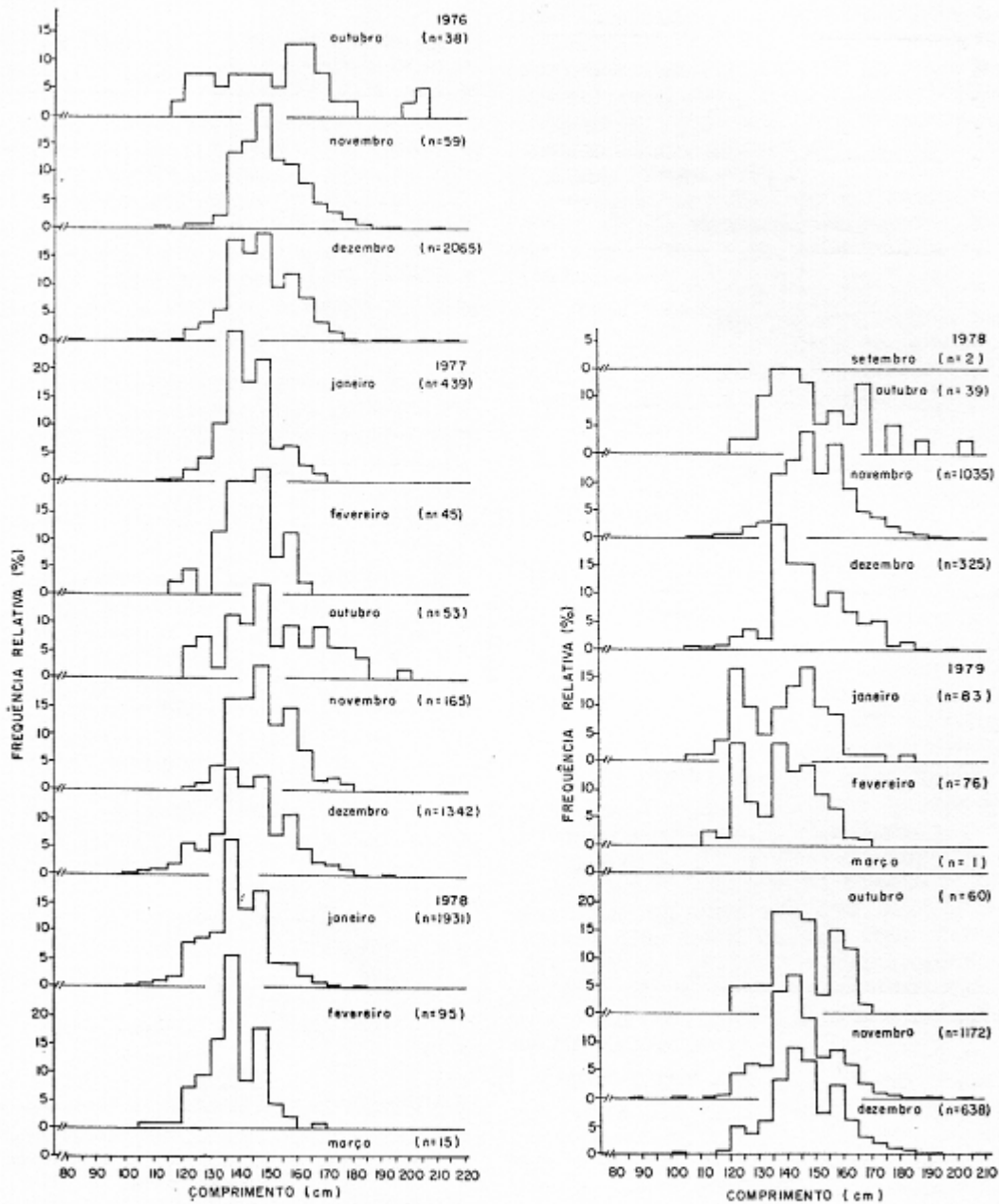


FIGURA 4 — Distribuição de frequência relativa de comprimento do agulhão-vela, capturado no sudeste e sul do Brasil (out./1976-dez./1979), pelos atunheiros nacionais com sede em Santos.

No período de 1971 a 1979, nos meses de novembro e dezembro sempre houve uma distribuição mais ampla (meses em que são capturados os maiores e menores exemplares). Nesses meses e no mês de outubro, a maioria das capturas esteve formada por exemplares que variaram de 135 a 165 cm, o que demonstra uma proporção de indivíduos maiores que aqueles capturados em janeiro e feverei-

ro, quando a maioria dos espécimes se situou entre 120 a 155 cm. Ainda se pode notar que os indivíduos capturados no início da temporada (outubro), são de porte relativamente grande, estando sempre acima de 115 cm, quando a amplitude de variação foi de 80 cm (dezembro de 1976) a 230 cm (dezembro de 1975).

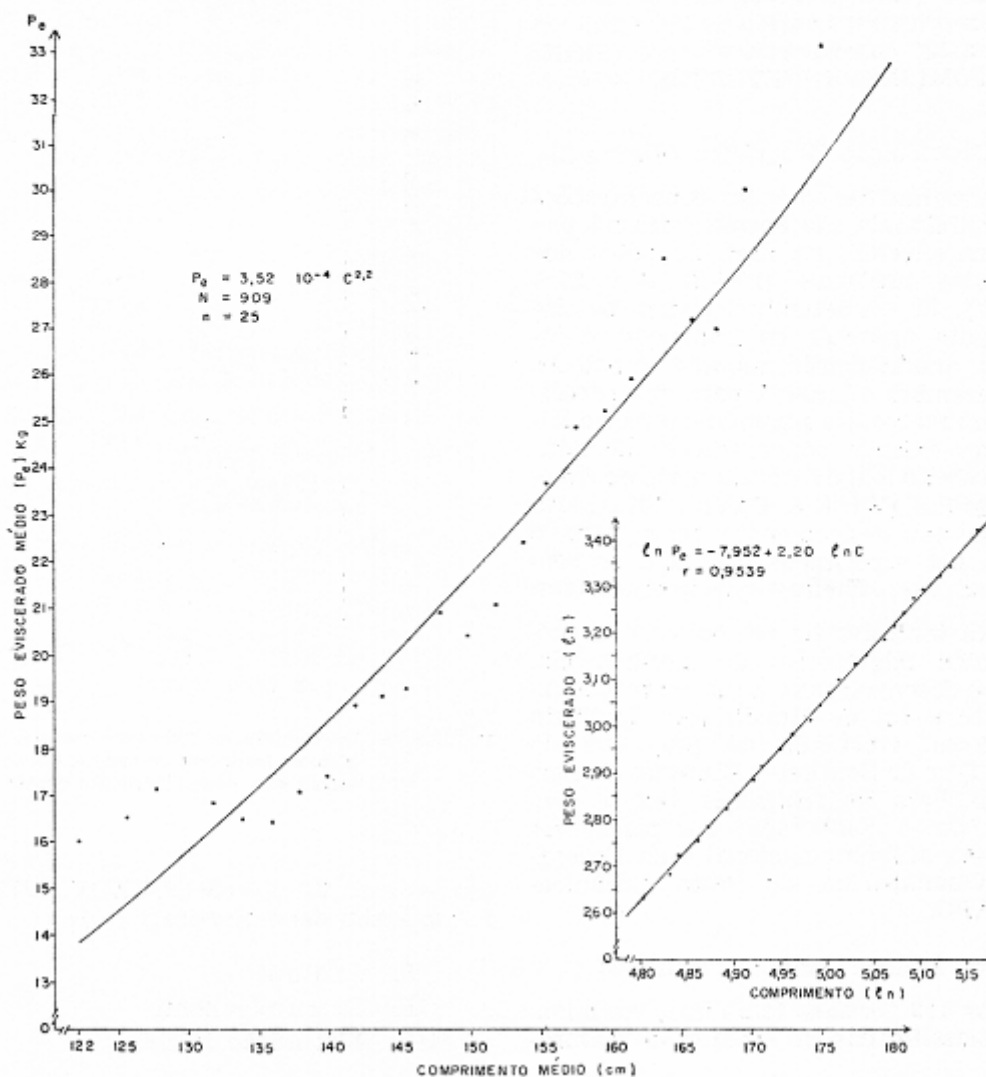


FIGURA 5 — Relação peso/comprimento do agulhão-vela, capturado no sudeste e sul do Brasil (1975-1980).

Analisando todo o período, verificou-se que a maioria dos exemplares capturados situou-se de 120 a 165 cm. Esses dados concordam com os apresentados em 1970 por Ueyanagi et alii apud BEARDSLEY JR.; MERRETT; RICHARDS (1975) que analisando o agulhão-vela capturado por espinhel no Atlântico, determinou que a maioria dos exemplares variou entre 125 e 165 cm. No entanto, os exemplares de nossa área são de menor porte que aqueles capturados pelos atuneiros do Pacífico Oriental, nas áreas A, B e C (1968 a 1970), onde a maioria dos comprimentos variou de 170 a 205 cm e 125 a 180 cm, respectivamente (SHINGU; TOMLINSON; PETERSON, 1974).

c. Distribuição Geográfica (Figura 2)

Anualmente, grandes concentrações de agulhão-vela são encontradas na primavera e verão, na área de pesca dos atuneiros nacionais (20°-27° S e 39°-48° W). Já em setembro, podem ocasionalmente aparecer os primeiros exemplares, que atingirão maiores proporções em dezembro e janeiro, para desaparecerem em março. No segundo e terceiro trimestres existem concentrações de agulhão-vela ao longo da costa norte da América do Sul (WISE & DAVIS, 1973). Isto sugere um deslocamento mais para o norte, dos espécimens que aqui se concentram no primeiro e quarto trimestres.

Na tentativa de se conhecer os movimentos migratórios do agulhão-vela, está se desenvolvendo a sua marcação no sudeste e sul do Brasil, pelo Instituto de Pesca, vinculada ao programa da ICCAT* e do Southeast Fisheries Center-Miami. Para tal realização, tem-se contado com a colaboração dos pescadores da frota atuneira nacional e da Federação Guanabarina de Pesca Oceânica-FEGAPO.

d. Análise Gonadal (Figura 6)

As 113 gônadas femininas examinadas, classificadas em estádios de matura-

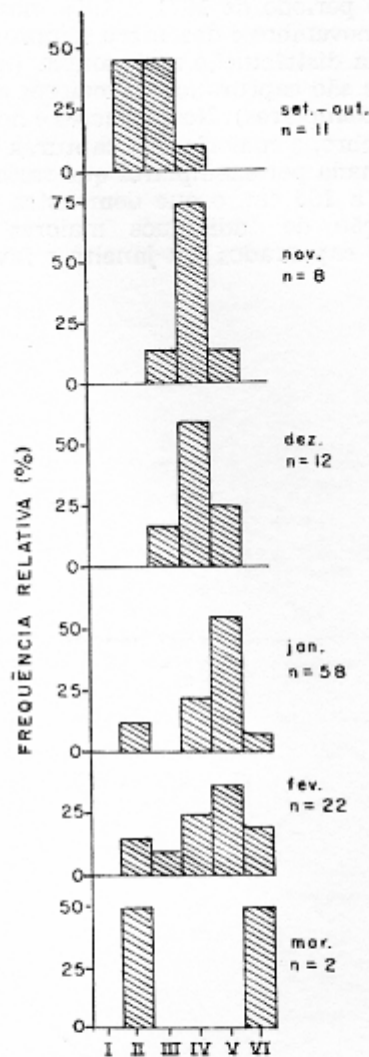


FIGURA 6 — Distribuição de frequência mensal, das gônadas femininas de agulhão-vela, nos estádios de desenvolvimento gonadal.

ção — I ao VI (OVCHINNIKOV, 1971), foram assim denominadas:

- I. Imaturo
- II. Desenvolvimento
- III. Maturação inicial

* Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico.

- IV. Maturação avançada
- V. Desova
- VI. Repouso

Das gônadas examinadas em setembro-outubro (11), 45 % se apresentaram no estágio II, 45 % no estágio III e 10 % no estágio IV. No mês de novembro, 13 % das fêmeas examinadas (8) apresentavam suas gônadas no estágio III, 74 % no estágio IV e 13 % no estágio V. Em dezembro, as 12 gônadas examinadas, estavam assim distribuídas: 17 % no estágio III, 58 % no IV e 25 % no V. Já em janeiro, foram examinadas 58 gônadas, as quais estavam distribuídas do estágio II ao VI, na seguinte proporção: 12 % no estágio II, 5 % no III, 22 % no IV, 54 % no V e 7 % no VI. No mês de fevereiro, 18 % das gônadas examinadas (22) se encontravam no estágio II, 5 % no III, 23 % no IV, 36 % no V e 18 % no VI.

Em março foram examinadas apenas 2 gônadas (estádios III e VI).

Pela análise dos dados disponíveis, pode-se dizer que a desova do agulhão-vela ocorre principalmente em janeiro, porém estendendo-se de novembro a fevereiro, na área 20°-27° S e 39°-48° W. Foi ainda constatada a presença de forma jovens de agulhão-vela (janeiro-1976), no conteúdo estomacal de outras espécies, capturadas nesta mesma área.

Segundo trabalhos de OVCHINNIKOV (1971) e JOLLEY JR. (1977), em outras áreas, o agulhão-vela desova intermitentemente. Isto pode ocorrer na área analisada neste trabalho, porém, são necessários estudos mais profundos sobre morfologia e desenvolvimento gonadal, para verificar se a desova nesta área também é intermitente.

5. CONCLUSÃO

O agulhão-vela é capturado no sudeste e sul do Brasil, na área 20°-27° S e 39°-48° W, por barcos atuneiros nacionais, no período de outubro a março (ocasionalmente em setembro).

Essa espécie possui grande importância nas capturas de novembro a fevereiro, quando representou cerca de 20 % do peso total (1971-1979).

A relação peso eviscerado/comprimento é:

$$P_c = 3,52 \cdot 10^{-4} C^{2,20}$$

Nos meses de novembro e dezembro, são capturados os maiores e menores exemplares.

A grande maioria dos indivíduos capturados são adultos e, na área assinalada a desova ocorre de novembro a fevereiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Tamara U. Worsmann; à M. S. Naoyo Ymanaka; ao Eduardo Vilela; às Cias. Imaipisca Indústria e Comércio de Pescados Ltda., Irmãos Ono e Akama Comércio de Pesca Nipo-

Brasileira; às tripulações dos barcos atuneiros de Santos; e a todos que de uma forma ou outra possibilitaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, A. F. & ARFELLI, C. A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral sul-sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1, 5-9 set., São Paulo, 1977. *Anais...* São Paulo, As-

sociação de Engenheiros Agrônomos. p. 197-9.

_____. & _____. 1979a Marcação de peixe: um auxílio à pesquisa. *Anzol & Linha*, Rio de Janeiro, 1(2):6-7, mar/abr.

- ARPELLI, C. A. & AMORIM, A. P. 1981 Estudo biológico-pesqueiro do agulhão-vela, *Istiophorus platypterus* (Shaw & Nodder, 1791), no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1980). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8(único):9-22, dez.
- AMORIM, A. F. & ARPELLI, C. A. 1979b Informe sobre os peixes de bico. *Anzol & Linha*, Rio de Janeiro, 1(3):6-7, maio/jun.
- ARAGÃO, J. A. N. 1978 Informe sobre la investigación y pesca de túnidos y especies afines en el Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1976-77) Madrid. pt. 2, p. 252-5.
- ARNOLD JR., E. L. 1955 Notes on the capture of young sailfish and swordfish in the Gulf of México. *Copeia*, Washington, (2):150-1.
- BEARDSLEY JR., G. L.; MERRETT, N. R.; RICHARDS, W. J. 1975 Synopsis of the biology of the sailfish, *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791). In: INTERNATIONAL BILLFISH SYMPOSIUM, 9-12 Aug., Kailua — Kona, Hawaii, 1972. *Proceedings...* part 3: Species Synopses. Seattle, Wa, Jun. (NOAA Technical Report NMFS-SSRF, 675).
- DE SYLVA, D. P. 1957 Studies on the age and growth of the Atlantic sailfish, *Istiophorus americanus* (Cuvier), using length-frequency curves. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, 7(1):1-20.
- . 1963 Postlarva of the white marlin, *Tetrapturus albidus*, from the Florida current off the Carolinas. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, 13(1):123-32.
- FONSECA, J. B. G. 1963 Pescarias de atuns e espécies afins em águas costeiras. *B. Est. Pesca*, Recife, 3(2):17-8.
- GEHRINGER, J. W. 1956 Observations on the development of the Atlantic sailfish *Istiophorus americanus* (Cuvier) with notes on an unidentified species of istiophorid. *Fish. Bull.*, U. S., 57(110):139-71.
- JOLLEY JR., J. W. 1974 On the biology of Florida East Coast Atlantic sailfish, (*Istiophorus platypterus*). *NOAA Technical Report NMFS-SSRF*, Seattle, Wa, (675):81-8.
- . 1977 The biology and fishery of Atlantic sailfish *Istiophorus platypterus*, from Southeast Florida. *Florida Marine Research Publications*, St. Petersburg, (28): 1-31, jul.
- MARCGRAVE, J. 1942 *História Natural do Brasil*. Trad. José Procópio de Magalhães. São Paulo, Imprensa Oficial. cap. 15, p. 170-2. Original latim.
- MIYAKE, M. & HAYASI, S. 1978 *Field manual for statistics and sampling of Atlantic tunas and tuna-like fishes*. 2.ed. Madrid, International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. p. 1-149.
- MORAES, M. N. 1962 Development of tuna fishery of Brazil and preliminary analysis of the first three years data. *Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 2(2):35-7, dez.
- NOMURA, H.; PAIVA, M. P.; BUESA-MÁS, R. J. 1965 Pescarias cubanas de atuns e afins em 1963. *Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 5(2):119-25, dez.
- OVCHINNIKOV, V. V. 1971 *Swordfishes and billfishes in the Atlantic Ocean*. Trad. H. Mills. Jerusalém, Israel Program for Scientific Translations. Original russo.
- PAIVA, M. P. 1961a Sobre a pesca dos atuns e afins nas áreas em exploração do Atlântico Tropical. *Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 1(1):1-20.
- . 1961b Cartas de pesca para os atuns e afins do Atlântico tropical. *Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 1(2):1-110, dez.
- . 1971 Informe sobre las investigaciones de túnidos en Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1970-71) Madrid. pt. 2. p. 85-9.
- . 1972. Informe de Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1970-71) Madrid, pt. 3. p. 149-55.
- . 1973 Pesquerías de túnidos y especies afines de Brasil en el año 1972. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1972-73) Madrid. pt. 1. p.121-3.
- . 1974 Las pesquerías de túnidos y especies afines en Brasil en el año 1972. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1972-73) Madrid. pt. 2. p. 147-50.
- . 1975 Datos recientes sobre la investigación y la pesquería de túnidos y especies afines en Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1974-75) Madrid. pt. 1. p. 167-71.
- SHINGU, C.; TOMLINSON, P. K.; PETERSON, C. L. 1974 A review of the japanese longline fishery for tunas and billfishes in the Eastern Pacific Ocean, 1967-1970. *Bulletin Inter-American Tropical Tuna Commission*, La Jolla, 16(2):67-230.
- VOSS, G. L. 1953 A contribution to the life history and biology of the sailfish, *Istiophorus americanus* Cuv. and Val., in Florida waters. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, 3(3):206-40.

ARFELLI, C. A. & AMORIM, A. F. 1981 Estudo biológico-pesqueiro do agulhão-vela, *Istiophorus platypterus* (Shaw & Noder, 1791), no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1980). *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 8(único):9-22, dez.

WISE, J. P. & DAVIS, C. W. 1973 Seasonal distribution of tunas and bill fishes in the Atlantic. *NOAA Technical Report NMFS-SSRF*, Seattle, Wa, (662) 1-24, Jan.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1976 Informe sobre la investigación y la pesquería de túnidos y especies afines en el Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CON-

SERVACION DEL ATUN ATLANTICO. *Informe...* (1974-75) Madrid. pt. 2. p. 173-4.

1977 Report on the investigation and fishing of tuna and tuna-like species in Brazil, 1975-1976. In: INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE CONSERVATION OF ATLANTIC TUNAS. *Report...* (1976-77) Madrid. pt. 1, cap. 3. p.179-80.