

ESTUDO BIOLÓGICO-PESQUEIRO DO ESPADARTE, *Xiphias gladius*
LINNAEUS, 1758, NO SUDESTE DO SUL DO BRASIL (1971 a 1981) *

(A study on swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, biology and fishery in the
South and Southeast of Brazil (1971 to 1981))

Alberto Ferreira de AMORIM 1
Carlos Alberto ARFELLI 2

RESUMO

O espadarte representou cerca de 24% das capturas dos atuneiros nacionais, que atuam na área 20° - 33° S e 039° - 050° W, sendo geralmente a segunda espécie em volume de captura. Normalmente, os valores de produção, captura por unidade de esforço (CPUE) e peso médio foram maiores no terceiro trimestre (inverno). O grande aumento na produção e CPUE verificado em 1980, deveu-se provavelmente a mudanças de isca e horário de pesca. A análise destes dados sugere a existência de um potencial que deve ser melhor estudado. Foram obtidas as relações peso eviscerado/comprimento: $P_e = 1,24 \cdot 10^{-5} C^{3,04}$, peso total/peso eviscerado: $P_t = 1,17 P_e$ e macho/fêmea: 1/1,14. A distribuição de frequência de comprimento indica que a captura constitui-se de espécimes entre 50 e 290 cm tendo sido de 85 a 185 cm a faixa de comprimento mais frequente. Nesta região a desova da espécie ocorre de meados do quarto trimestre ao final do primeiro, principalmente em janeiro-fevereiro. Nesta época a frota operou na área 20° - 28° S e 039° - 048° W. Foram identificadas três espécies de ectoparasitas do gênero *Pennella* e três espécies de comensais do gênero *Remora*, e observado o resultado da ação de predadores.

ABSTRACT

The swordfish represents about 24% of the total catch of the Brazilian longliners which operate in the area 20° - 33° S and 039° - 050° W, being usually the second most caught species. Commonly the values of yield, catch per unit of effort and average weight were higher in the third quarter (winter). The great increase of yield and catch per unit of effort verified in 1980, was probably due to changes of the bait used and the schedule of fishery. The analysis of these data suggests a potential to be better studied. The obtained data included the sex ratio: 1/1.14; and the length-dressed weight: $P_e = 1.24 \times 10^{-5} C^{3.04}$ and the dressed weight-weight: $P_t = 1.17 P_e$ relationships. The catch comprehended specimens between 50 and 290 cm, the sizes of 85 to 185 cm being the most frequent. In this region the spawning of the species occurs from the middle of the fourth to the end of the first quarter, mainly in January-February. During this period the fleet operated in the area 20° - 28° S and 039° - 048°W. Three species of ectoparasites of the genus *Pennella* and three commensals of the genus *Remora* were identified, and the result of the action of the predator was observed.

1. INTRODUÇÃO

O espadarte é uma espécie pelágica amplamente distribuída nos mares e oceanos do mundo. Sua biologia e comportamento são ainda pouco conhecidos, contudo, sabe-se que suas características morfológicas o coloca entre os nadadores mais velozes, e que entre as espécies de bico, é a que realiza migrações mais extensas (OVCHINNIKOV, 1971). Ocorre mais in-

tensamente em águas temperadas, sendo também encontrado em águas subtropicais e tropicais (UEYANAGI et alii, 1970).

O principal aparelho de captura é o espinhel, porém existem relatos de capturas efetuadas por arpão, vara com carretilha, arrasto e armadilha.

O tamanho dos exemplares capturados está normalmente entre 100 e 220 cm, po-

(*) Partes deste trabalho foram apresentadas em 1976, 1978, 1979 e 1982, nas reuniões do Comitê Permanente de Investigações e Estatísticas - SCRS, da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico - ICCAT, e em 1977, no I Congresso Paulista de Agronomia.

(1) Pesquisador Científico - Seção de Biologia Pesqueira da Divisão de Pesca Marítima do Instituto de Pesca.

(2) Engenheiro Agrônomo - Seção de Biologia Pesqueira da Divisão de Pesca Marítima do Instituto de Pesca - Bolsista do CNPq.

dendo atingir até 450 cm (MIYAKE & HAYASI, 1978).

No sudeste e sul do Brasil a captura de espadarte é realizada durante o ano todo, por atuneiros nacionais e estrangeiros (arrendados por empresas sediadas no país).

Os dados contidos neste estudo são relativos à pesca com espinhel (FIGURA 1) realizada pelos atuneiros nacionais, que têm sede em Santos-SP, e atuam na área 20° - 33° S e 039° - 050° W, (FIGURA 2). Visando maior produtividade, estes barcos

dirigiam as pescarias a áreas determinadas, conforme a época do ano. Assim, do início de maio a meados de outubro, pescavam ao sul do paralelo 25° S e no restante período do ano, ao norte do paralelo 27° S (ARFELLI & AMORIM, 1981). Contudo a partir de 1979, a localização das pescarias de acordo com a época sofreu modificações: os atuneiros seguem basicamente o esquema citado, porém efetuam algumas pescarias em área não tradicional para a época.

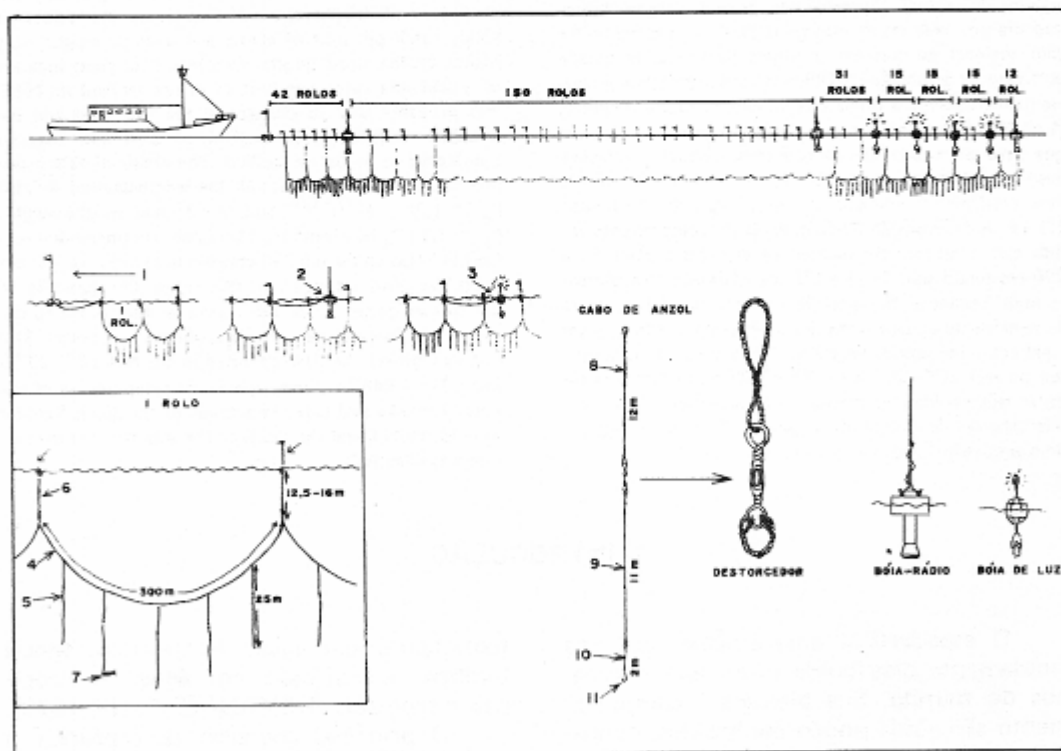


FIGURA 1 - Esquema do espinhel utilizado pelos atuneiros nacionais: 1 - bandeira localizadora, 2 - bóia-rádio, 3 - bóia de luz, 4 - linha mãe, 5 - cabo de anzol, 6 - cabo de bóia, 7 - isca, 8 - burã, 9 - sekiyama, 10 - cabo de aço, e 11 - anzol.

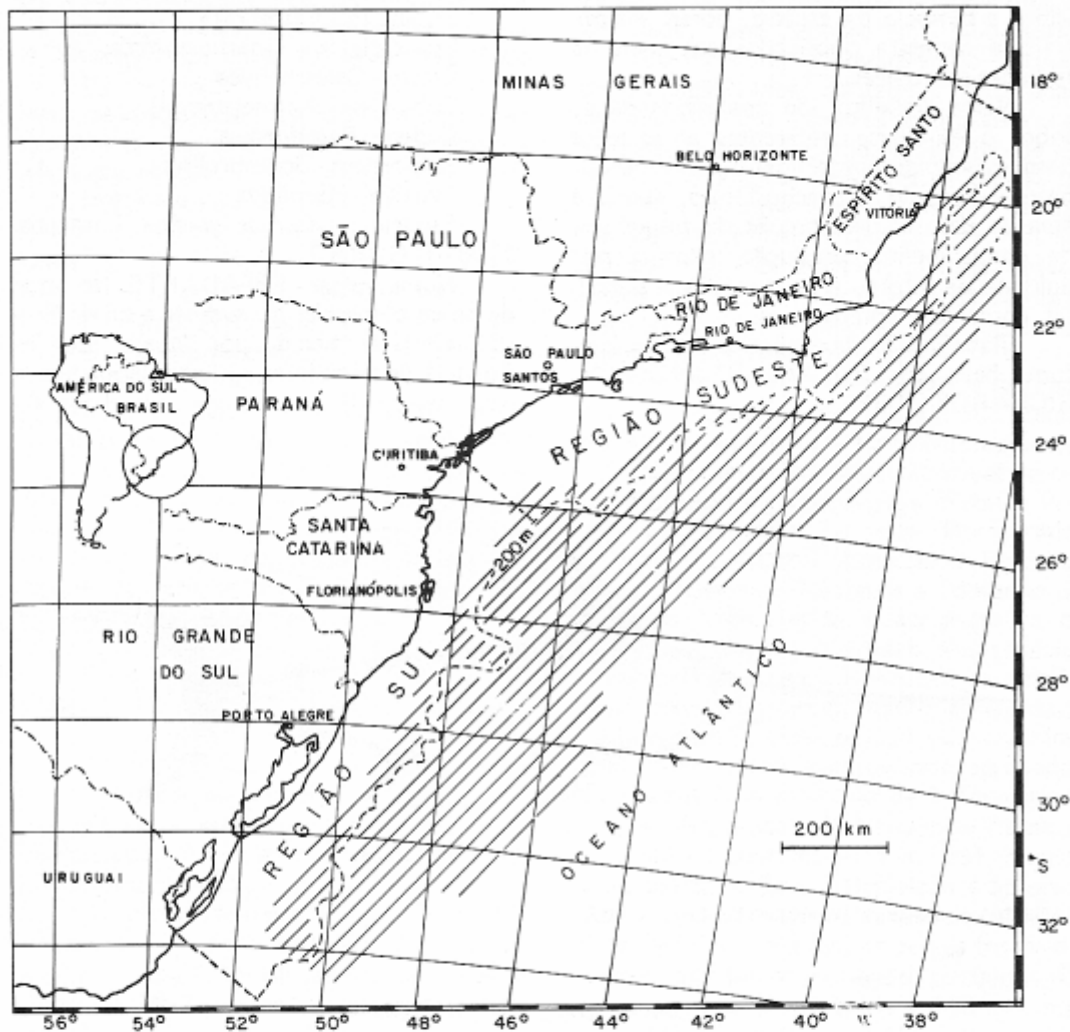


FIGURA 2 – Área de captura de espadarte, pelos barcos atuneiros nacionais com sede em Santos, de 1971 a 1981.

O principal objetivo dos atuneiros nacionais são 3 espécies de atum, no entanto, o espadarte tem sido a segunda espécie mais capturada, e as vezes a primeira (produção anual, em peso). Esta espécie é de grande importância nas capturas durante os meses de julho, agosto e setembro, tendo representado, respectivamente, 26%, 38% e 41% do volume capturado por estes barcos, no período 1971-81. É aproveitado através do consumo in natura e da exportação de

congelados. Em 1981, foram destinados 73 toneladas de filé aos Estados Unidos e Japão (P. R. Lopes, comunicação pessoal)¹, representando 20,3% da produção de espadarte daquele ano.

No Brasil, a maioria dos trabalhos existentes, como MORAES (1962), MORAIS (1963) e PAIVA (1972 e 1975), relacionam apenas dados de captura e distribuição. Os trabalhos de AMORIM (1977), AMORIM & ARFELLI (1977 e 1980) e

(1) SIPA-POINS/Santos

AMORIM et alii (1979), apresentam dados sobre a biologia da espécie, porém encontram-se somente publicados em anais de reuniões científicas.

Neste trabalho são analisados dados sobre o espadarte, referentes a: relações peso eviscerado/comprimento, peso total/peso eviscerado e macho/fêmea; época e área de desova; distribuição de frequência de comprimento; produção, captura por unidade de esforço e peso médio; e parasitas, comensais e predadores.

Classificação taxonômica da espécie, com base em PALKO, BEARDSLEY, RICHARDS (1981):

Philo - Chordata

Sub-philo - Vertebrata

Super-classe - Gnathostomata

Classe - Osteichthyes

Sub-classe - Actinopterygii

Ordem - Perciformes

Sub-ordem - Scombroidei

Família - Xiphiidas

Espécie - *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 - FIGURA 3.

Nome vulgar - ESPADARTE. No setor de pesca comercial no sudeste e sul do Brasil é ainda conhecido por "meca", por influência de armadores e pilotos japoneses, e por "swordfish", entre os pescadores esportivos.

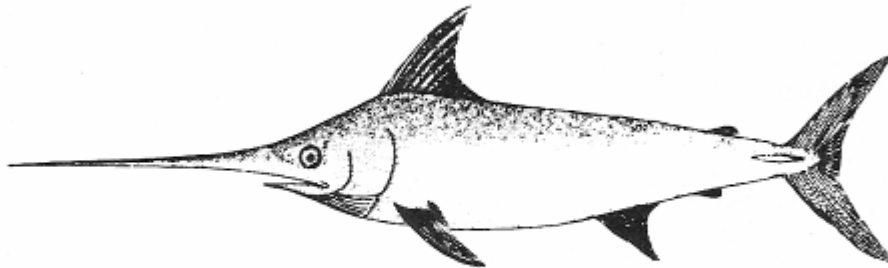


FIGURA 3 - Espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado neste trabalho foi obtido dos barcos atuneiros nacionais. As amostragens foram efetuadas no mar, durante 7 viagens de pesquisa, de janeiro de 1974 a julho de 1977, e em terra, durante a maioria dos desembarques no Terminal Pesqueiro de Santos - SP, de 1974 a 1981. Os dados de comercialização dos exemplares, relativos ao período 1971-81, foram obtidos nas empresas de pesca e o esforço (nº de anzóis) no Instituto de Pesca.

Os dados biométricos foram obtidos no Terminal Pesqueiro de Santos e a bordo de atuneiros. Para a tomada de comprimento adotou-se a mesma metodologia

utilizada por ARFELLI & AMORIM (1981). O peso total (obtido somente a bordo) e o peso eviscerado (sem vísceras, guelras, e com bico e nadadeiras seccionados) foram obtidos com aproximação de 1 kg.

Para determinação da relação matemática entre peso aviscerado (P_e) e comprimento olho-forquilha (C), foram examinados 1.173 exemplares, durante desembarque e cruzeiros de pesquisas, no período de agosto de 1974 a julho de 1977. Tomando-se como base classes de comprimento com intervalo de 5 cm, foram calculadas as médias de comprimento e de

peso eviscerado, correspondentes para cada classe. Essas médias forneceram dados para a obtenção de uma expressão do tipo:

$$P_e = a.C^b$$

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

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

onde:

P_e = peso eviscerado

C = comprimento

a e b = constantes

Com a finalidade de estabelecer a relação entre peso total (P_t) e peso eviscerado (P_e), foram utilizados 155 exemplares, obtidos durante 6 viagens de pesquisa entre junho de 1974 e julho de 1977. Estes pesos foram computados individualmente, fornecendo dados para a obtenção de uma expressão do tipo:

$$P_t = b_1 \cdot P_e$$

onde:

P_t = peso total

P_e = peso eviscerado

b_1 = constante

sendo que b_1 foi estimado pelo método dos mínimos quadrados.

A relação entre macho e fêmea foi obtida através da observação de 332 gônadas, no período de janeiro de 1974 a julho de 1977, durante 7 viagens de pesquisa.

A análise gonadal foi efetuada pela observação macroscópica de 354 gônadas femininas, coletadas no período de janeiro de 1974 a dezembro de 1980. Estas gônadas foram classificadas em estádios de desenvolvimento — I ao VI (OVCHINNIKOV, 1971), os quais foram assim denominados:

- I. Imaturo
- II. Desenvolvimento
- III. Maturação inicial
- IV. Maturação avançada
- V. Desova
- VI. Repouso

Parte das gônadas foi obtida durante 6 viagens de pesquisa nos barcos atuneiros, sendo examinadas logo após a coleta, e par-

te recebida dos atuneiros, acondicionadas em gelo, para análise em laboratório.

Como complementação do estudo, foram observados conteúdos estomacais da maioria das espécies capturadas nas viagens de pesquisa, com o objetivo de verificar a presença de jovens de espadarte.

Quando uma viagem teve seu desembarque nos primeiros dias do mês, ela foi agrupada ao mês anterior, quando efetivamente ocorreu a maior parte da captura. Este critério foi seguido sempre que houve agrupamento mensal de dados.

Na distribuição de frequência nas classes de comprimento, foram utilizados 59.000 exemplares de espadarte, cujos pesos foram extraídos das estatísticas de comercialização da Cooperativa Mista de Pesca Nipo-Brasileira, e das Companhias Irmãos Ono, Akama Comércio de Pescados Ltda. e Imaipisca Indústria e Comércio de Pescados Ltda. (onde estão anotados os pesos eviscerados individuais, das espécies capturadas por viagem). Através da relação peso eviscerado/comprimento apresentada neste trabalho, esses pesos foram transformados em comprimentos, que agrupados em classes com intervalo de 5 cm expressam a distribuição de frequência da espécie para os anos de 1971 a 1981, mensal e anualmente. Esta distribuição é apresentada em porcentagem (frequência relativa). Para facilitar a análise, os peixes foram divididos por tamanho, sendo: pequenos (P) aqueles menores ou iguais a 135 cm, médios (M) os maiores que 135 cm e menores ou iguais a 210 cm, e grandes (G) aqueles maiores que 210 cm ($P < 135 \text{ cm} < M < 210 \text{ cm} < G$).

Os dados de produção, captura por unidade de esforço (CPUE), esforço de pesca e peso médio do período em análise, estão apresentados por trimestre e por ano.

O número de peixes constantes na análise de produção, CPUE e peso médio, também foi obtido das estatísticas de comercialização das citadas empresas.

Os dados referentes a peso total foram obtidos pela aplicação da fórmula $P_t = b_1 \cdot P_e$ à somatória dos pesos eviscerados individuais. O peso médio é o quociente entre esta somatória convertida em peso total, e o número de peixes.

A CPUE é o quociente entre o número de peixes capturados e o número de anzóis utilizados, sendo expressa em milhares de anzóis. O esforço de pesca (número de anzóis) foi obtido da Seção de Controle da Produção Pesqueira da Divisão de Pesca Marítima deste Instituto, com exceção dos anos 1971 a 1973, cujos dados foram estimados com base no número de dias efetivos de pesca à uma média de

1.200 anzóis por dia.

Os parasitas e comensais coletados foram fixados em formalina a 5% e identificados com base nas publicações de WILSON (1932), LOZANO & REY (1960) e FIGUEIREDO & MENEZES (1980). Nas viagens de pesquisa e durante desembarque no Terminal Pesqueiro de Santos, foi observado o resultado da ação de predadores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espadarte foi a segunda espécie mais capturada, e as vezes a primeira, nas pescarias dos atuneiros nacionais, no período 1971-81. Estes barcos normalmente iniciavam o lançamento do espinhel entre 24:00 e 01:00 h, e utilizavam sardinha *Sardinella brasiliensis*, como isca. No entanto, de meados de 1980 a início de 1981, esta frota dirigiu suas pescarias ao espadarte, alterando a metodologia tradicional de pesca: passou a lançar o espinhel por volta das 21:00 h e a usar lula, *Loligo* spp, como isca. Assim em 1980, das 2.100 t de peixes capturados, 46,4% foi de espadarte, 28,1% de atuns (4 espécies), 21,4% de tubarões (cerca de 20 espécies), 2,6% de agulhão-vela, 1,1% de agulhão-branco, 0,5% de agulhão-negro e 1,9% de outros (dourado, peixe-lua, peixe-prego, bonito-de-barriga-listrada, cavala e outros). Durante 1981 continuaram usando lula, em conjunto com sardinha, mas quando tentou-se capturar espadarte, iniciando o lançamento de espinhel por volta das 21:00 h, normalmente este era atacado no espinhel pelo chati, *Orcinus orca*. Isto obrigou os pilotos a voltarem ao horário tradicional de lançamento do espinhel e/ou a mudar de local. Com isto o espadarte voltou a ser a segunda espécie mais capturada (22%), apesar de esporadicamente dirigirem a captura a esta espécie.

a. Parâmetros estudados e analisados

A partir dos dados de comprimento e peso foram estabelecidas as seguintes relações:

- Relação peso eviscerado/comprimento (FIGURA 4):

$$P_e = 1,24 \cdot 10^{-5} C^{3,04}$$

$$N = 1.173$$

$$n = 30$$

resultante da transformação logarítmica:

$$\ln P_e = -11,298 + 3,04 \ln C$$

$$r = 0,998$$

A amplitude de variação de comprimento e peso dos exemplares utilizados foi de 73 a 278 cm e 5 a 274 kg.

Pela análise de relação entre os logaritmos das variáveis verificou-se linearidade e alto coeficiente de correlação ($r = 0,998$), com pequena dispersão, o que indica um bom ajuste da curva exponencial calculada.

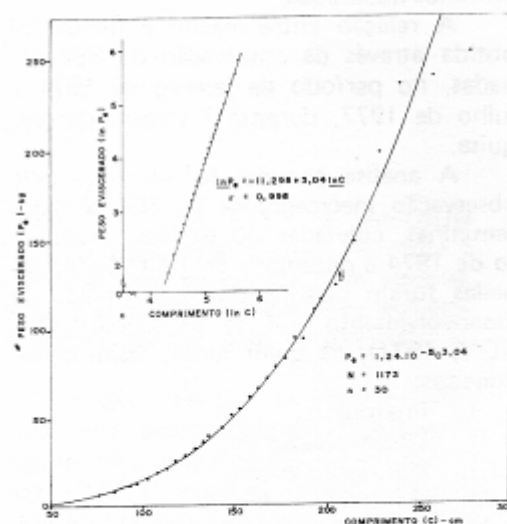


FIGURA 4 — Relação peso eviscerado/comprimento de espadarte, capturado no sudeste do Brasil (1974-77).

— Relação peso total/peso eviscerado, que se apresentou linear pela origem (FIGURA 5):

$$P_t = 1,17 P_e$$

$$r = 0,998$$

$$N = 155$$

A amplitude de variação dos pesos total e eviscerado foi de 6 a 125 kg e 5 a 103 kg, respectivamente.

Analisando esta relação, verificou-se alto coeficiente de correlação ($r = 0,998$) e boa aderência dos pontos à reta da equação. Sua aplicação deve ser local, devido ao tipo de evisceração realizada nos atuneiros nacionais.

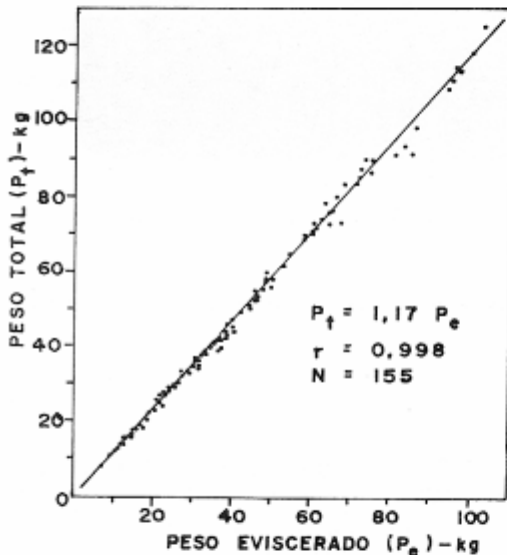


FIGURA 5 — Relação peso total/peso eviscerado de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1974-77).

b. Relação macho/fêmea

A relação entre machos e fêmeas obtida foi:

$$1/1,14$$

Comparando esta relação e outras obtidas em diferentes áreas do Oceano Atlântico, observou-se grande variação, (ICCAT, 1981). A relação macho/fêmea pode variar em função da temperatura da água e do tamanho dos espécimes amostrados, obtendo-se pequena proporção de machos em águas abaixo de 18°C (BECKETT, 1974) e em exemplares de grande porte (GUITART-MANDAY, 1964; e KUME & JOSEPH, 1969).

c. Análise gonadal

A análise da distribuição gonadal das fêmeas de espadarte (FIGURA 6) mostra que 14% das 35 gônadas obtidas no primeiro trimestre, encontrava-se no estágio I, 23% no II, 28% no III, 9% no IV, 20% no V e 6% no VI. No segundo trimestre as 110 gônadas examinadas foram assim classificadas: 2% no estágio I, 72% no II e 26% no III. Das 96 gônadas examinadas no terceiro trimestre, 1% apresentava-se no estágio I, 71% no II e 28% no III. No quarto trimestre, 21% das fêmeas examinadas (113) apresentava suas gônadas no estágio I, 59% no II, 15% no III, 1% no IV e 4% no V (desova, FIGURA 7).

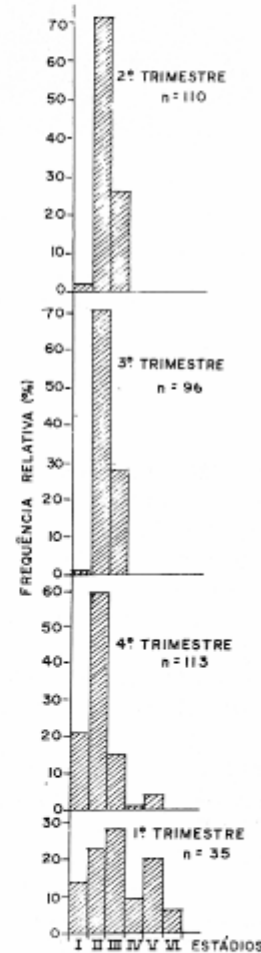


FIGURA 6 — Distribuição trimestral de frequência relativa de gônadas femininas de espadarte, nos diferentes estádios de desenvolvimento.



FIGURA 7 - Uma das gonadas, com 72 cm e 13,4 kg, retirada de um espadarte fêmea capturada no sudeste do Brasil, no final de novembro de 1978.

A totalidade das gônadas nos estádios IV e V foi obtida no primeiro e quarto trimestres, porém, em maior proporção no primeiro trimestre, e somente neste trimestre foram coletadas gônadas no estágio VI. As gônadas nos estádios IV, V e VI foram coletadas na área 20° - 28° S e 039° - 048° W. No entanto, acredita-se que a área de desova da espécie seja mais ampla devido aos seguintes fatores: a) as amostragens são provenientes dos atuneiros nacionais, que operam em área limitada (FIGURA 2), e dirigem suas pescarias a áreas determinadas, conforme a época do ano; b) YEYANAGI et alii (1970) observaram fêmeas maduras no primeiro trimestre (algumas também no quarto trimestre), na área 20° - 30° S e 040° - 050° W, e larvas na área 15° - 25° S e 015° - 030° W, (entre novembro e abril); c) Lutken (1880), apud GORBUNOVA

(1969) assinalou a presença de larvas na área 20° - 30° S e 030° - 040° W.

Com base nos dados disponíveis, pode-se dizer que a desova de espadarte, no sudeste e sul do Brasil, ocorre de meados do quarto trimestre ao final do primeiro, principalmente em janeiro-fevereiro. Nesta época a frota operou na área 20° - 28° S e 039° - 048° W. Estes resultados concordam com aqueles apresentados por AMORIM & ARFELLI (1980).

Foi ainda obtido um exemplar jovem, com 29 cm de comprimento (olho-forquilha), encontrado no conteúdo estomacal de um agulhão-negro, *Makaira nigricans*, capturado em 14/03/75, na posição 25° 50' S - 45° 15' W (FIGURA 8). Isto indica que a área em estudo possa ser também uma área de crescimento, fato este, reforçado pela presença de peixes pequenos nas distribuições de frequência de comprimento de 1971-81.

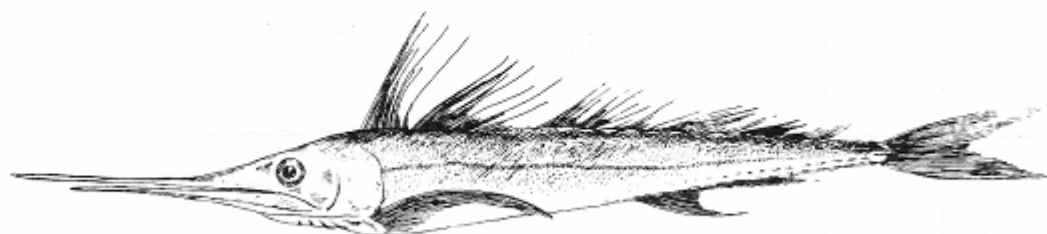


FIGURA 8 — Jovem de espadarte com 29 cm de comprimento (olho-forquilha).

d. Distribuição de frequência de comprimento

Analisando as distribuições anuais (FIGURA 9), nota-se que: a proporção de peixes pequenos ($P < 135$ cm), apresentou tendência decrescente no período 1971-76 e crescente de 1977 a 1981, as flutuações na proporção de peixes médios ($135 < M < 210$ cm) não apresentaram tendência definida, e, a proporção de peixes grandes ($G > 210$ cm) foi praticamente a mesma em todo o período. Nos gráficos de distribuição da frequência dos anos de 1971 a 1973, 1978, 1979 e 1981, as maiores proporções da captura se distribuem nas classes 85 — 90 cm a 170 — 175 cm, enquanto que no período 1974-77 a 1980 as maiores proporções de exemplares capturados estão concentradas nas classes 115 — 120 cm a 180 — 185 cm. Em todo período analisado, os exemplares capturados estiveram distribuídos nas classes 50 — 55 cm a 285 — 290 cm.

Durante a reunião internacional sobre agulhões e espadarte (ICCAT Inter-sessional Workshop on Billfish), Berkeley, Houde e Irby Jr. apresentaram resultados de leitura de anéis de crescimento em raio de nadadeira anal, os quais ajustam-se bem à curva de

crescimento de von Bertalanffy. Analisando as distribuições anuais de frequência de comprimento contidas neste trabalho (1971-80), o grupo internacional detectou modas de comprimento, compatíveis com os dados de comprimento/idade propostos por Berkeley, Houde e Irby Jr. (ICCAT, 1981).

Através da análise anual das distribuições mensais de frequência de comprimento referentes ao período de 1971 a 1981 (FIGURAS 10 a 20), pode-se dizer que:

— as distribuições mais amplas (onde apareceram as classes de espécimes menores e maiores) normalmente ocorreram nos meses de novembro a janeiro;

— as distribuições de menor amplitude não tiveram uma época da ocorrência marcante;

— as maiores proporções de peixes pequenos, normalmente ocorreram nos meses de outubro a janeiro;

— as maiores proporções de peixes médios, na maioria dos anos, foram observadas nos meses de julho a setembro;

— as maiores proporções de peixes grandes, quase sempre foram verificadas nos meses de novembro a janeiro.

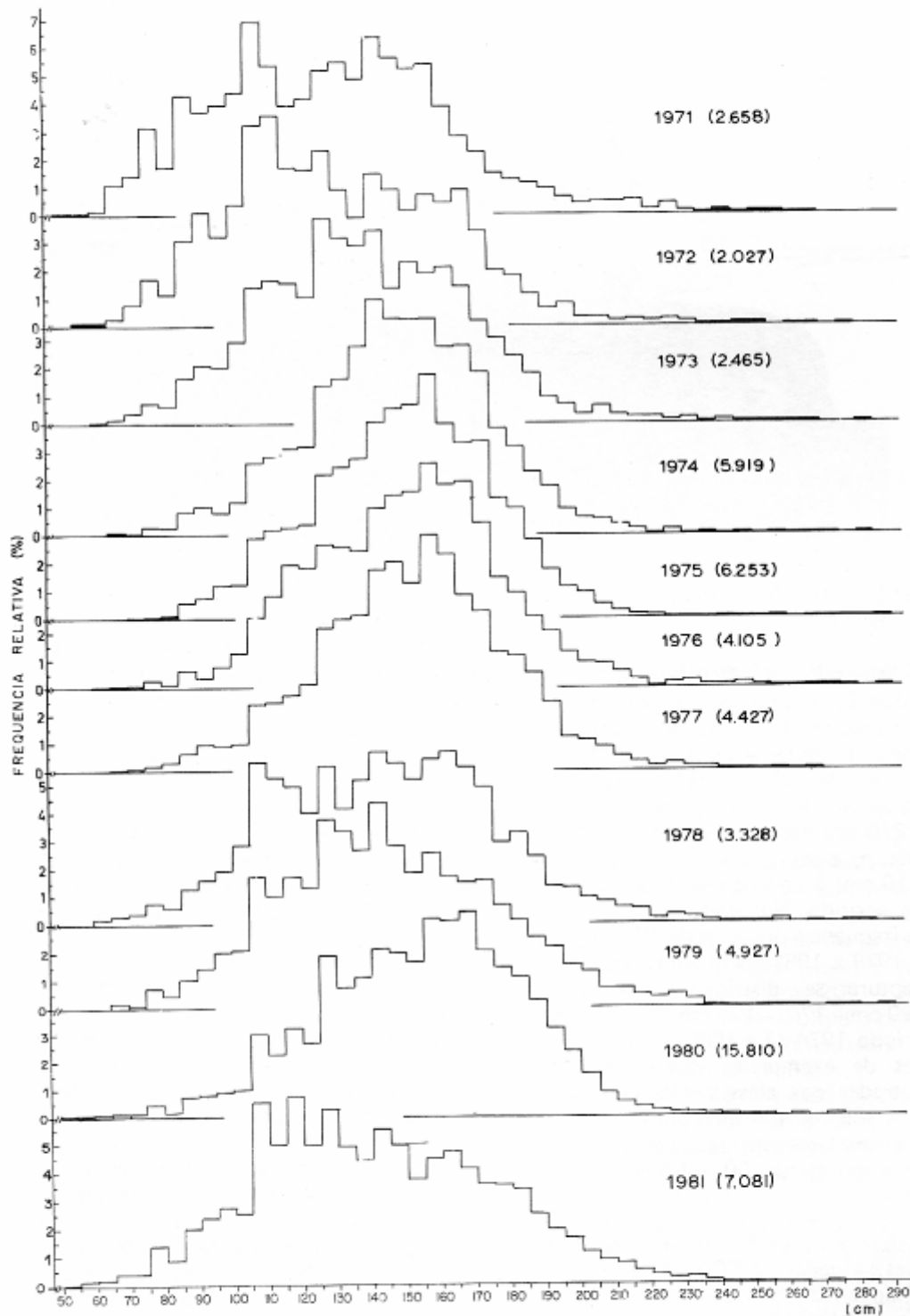


FIGURA 9 - Distribuição anual de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1971-81).

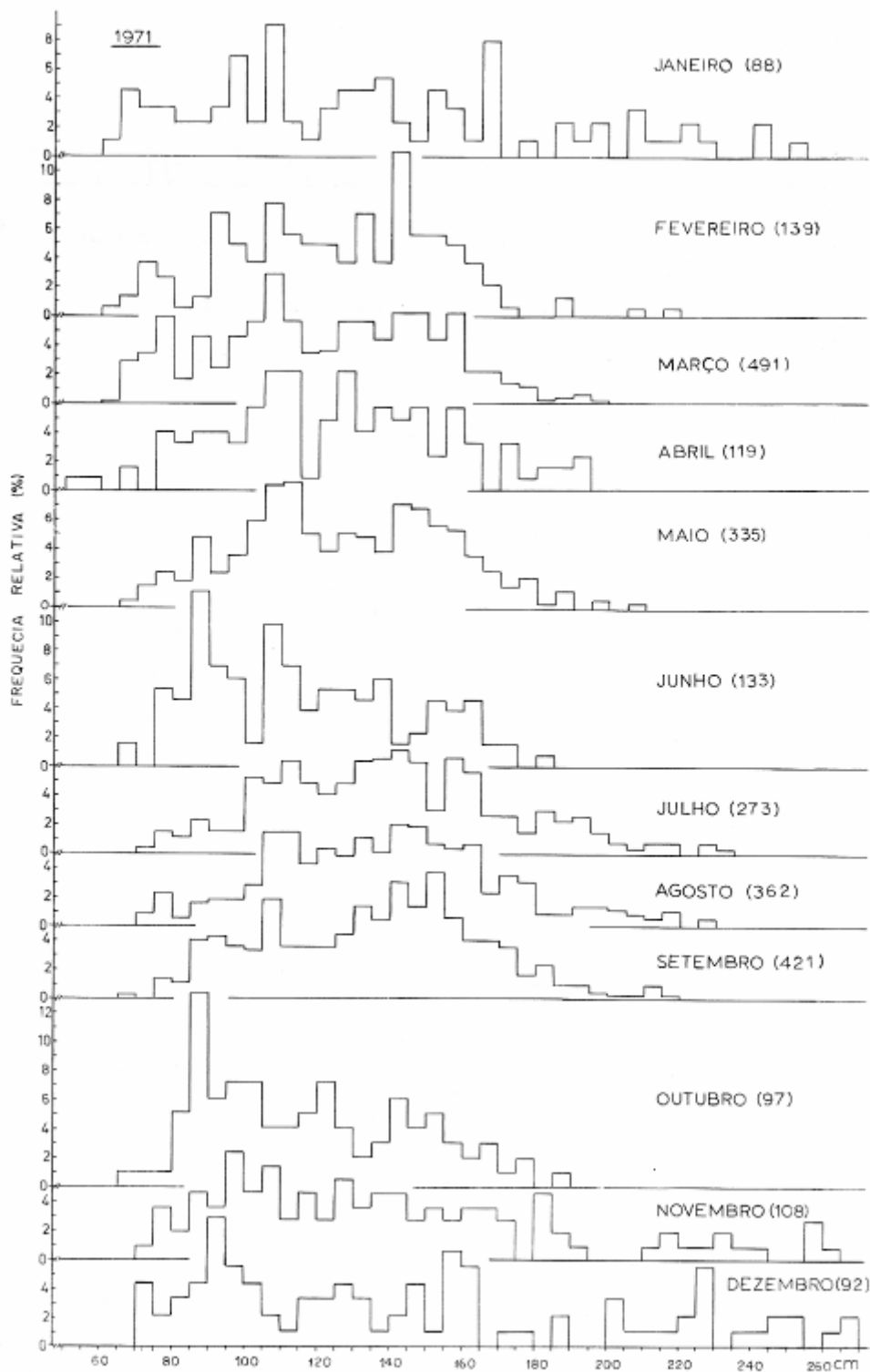


FIGURA 10 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1971).

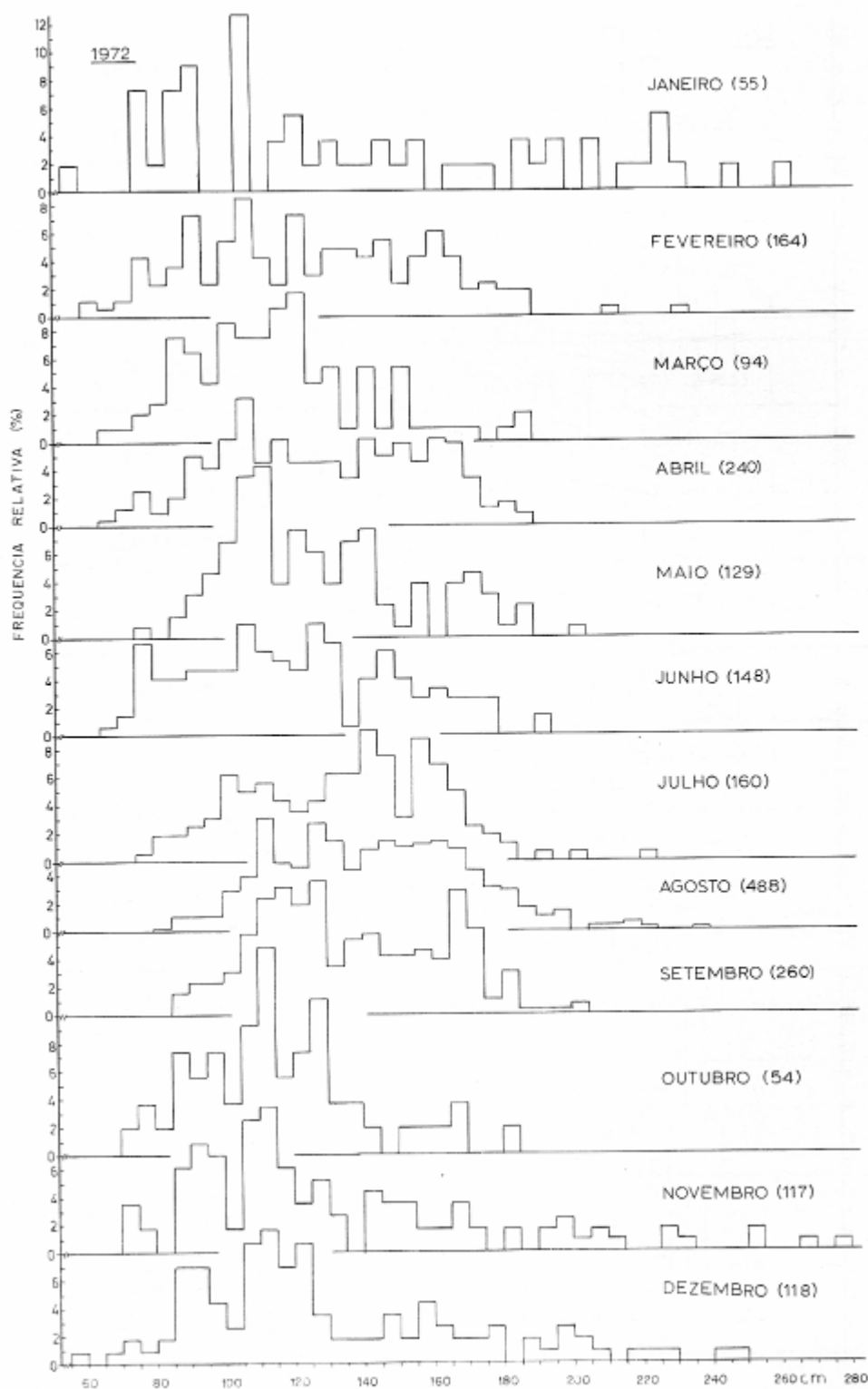


FIGURA 11 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1972).

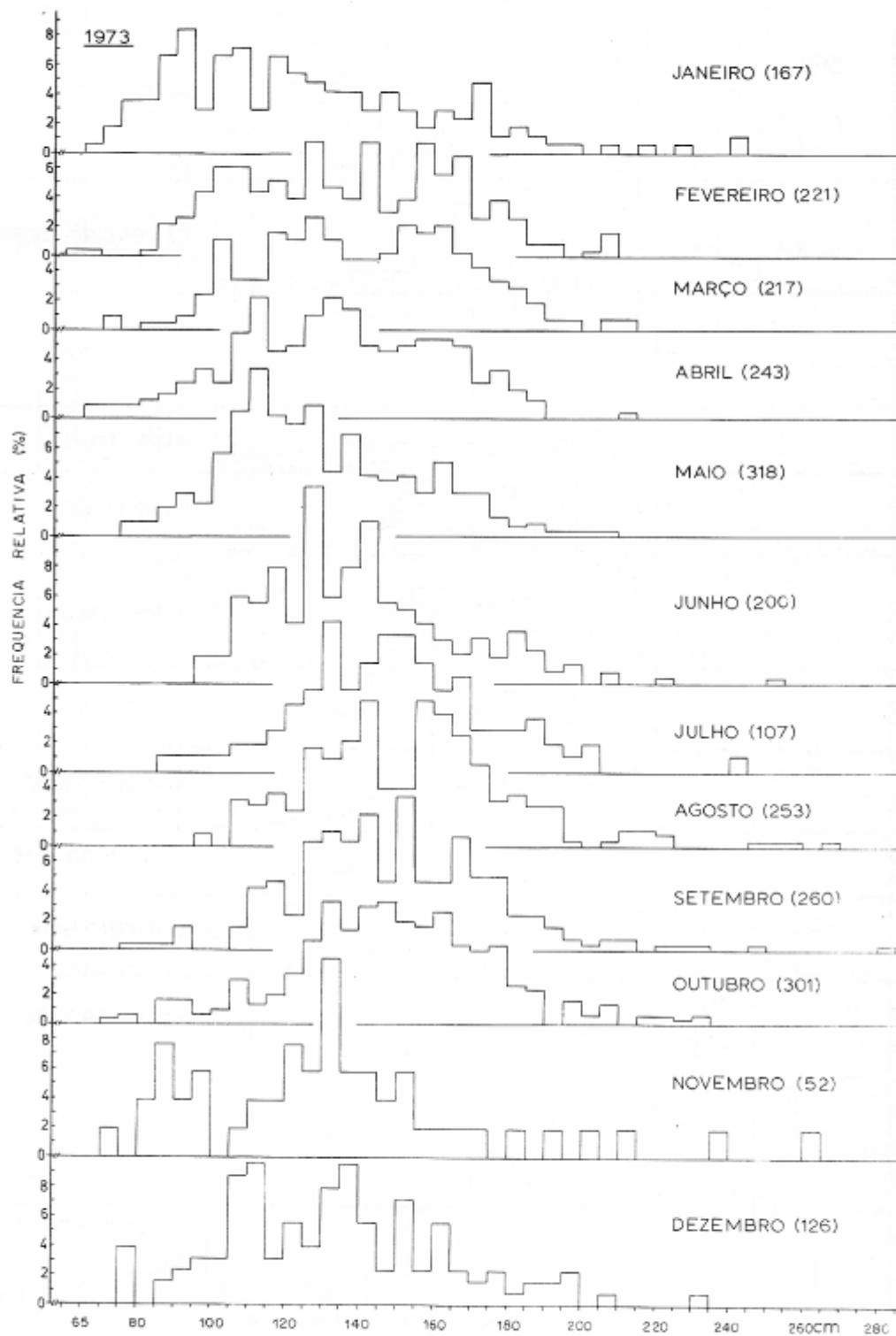


FIGURA 12- Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1973).

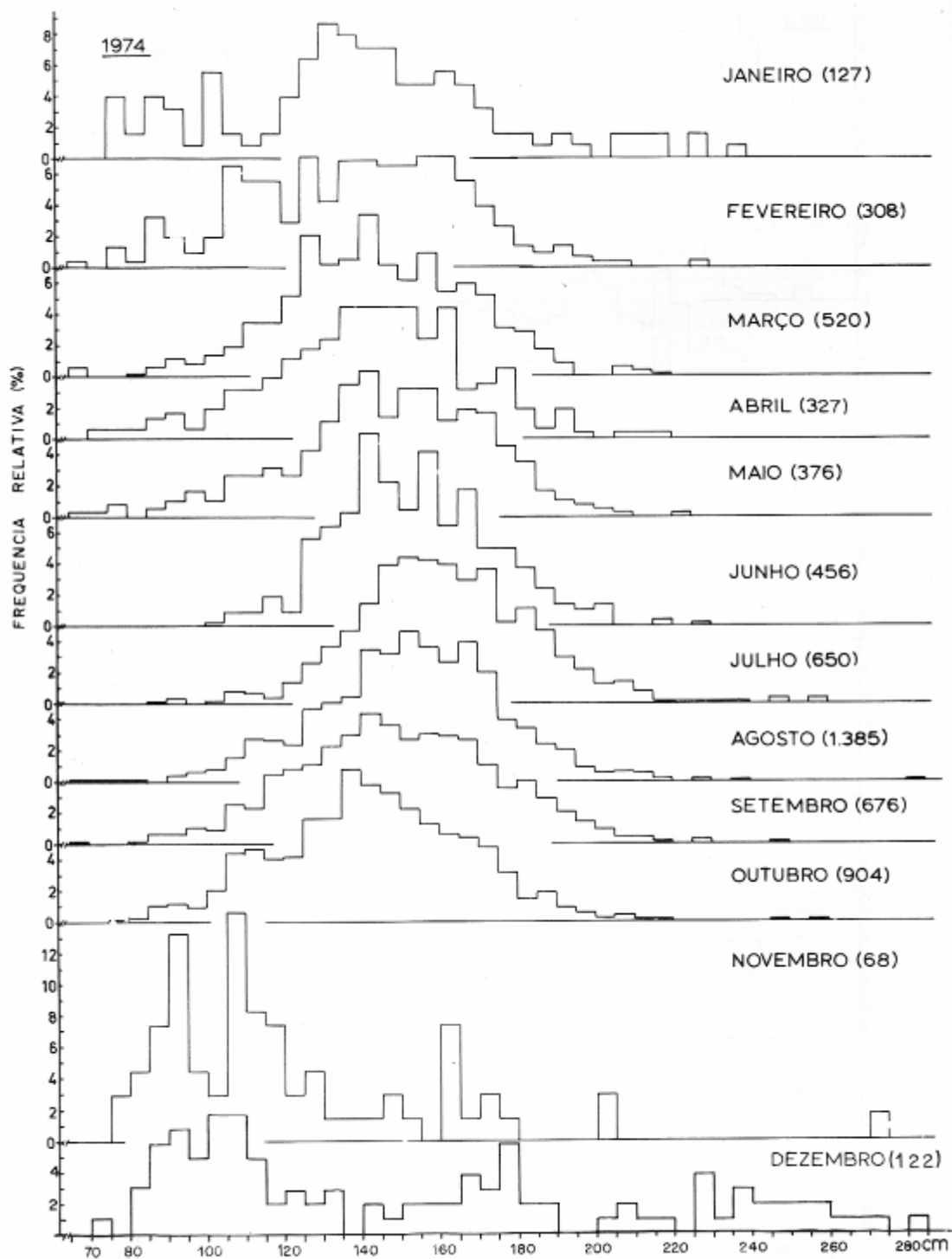


FIGURA 13 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1974).

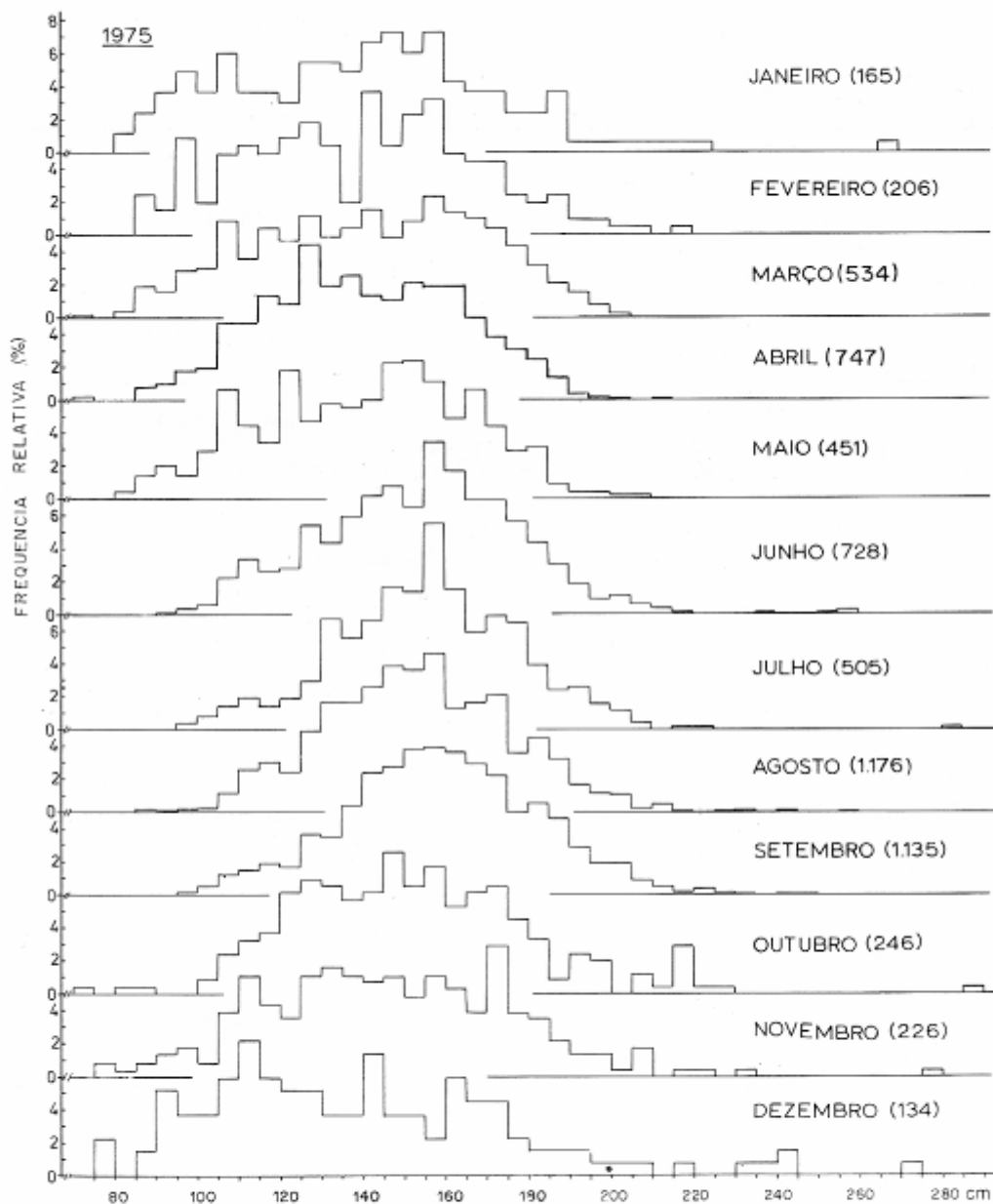


FIGURA 14 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1975).

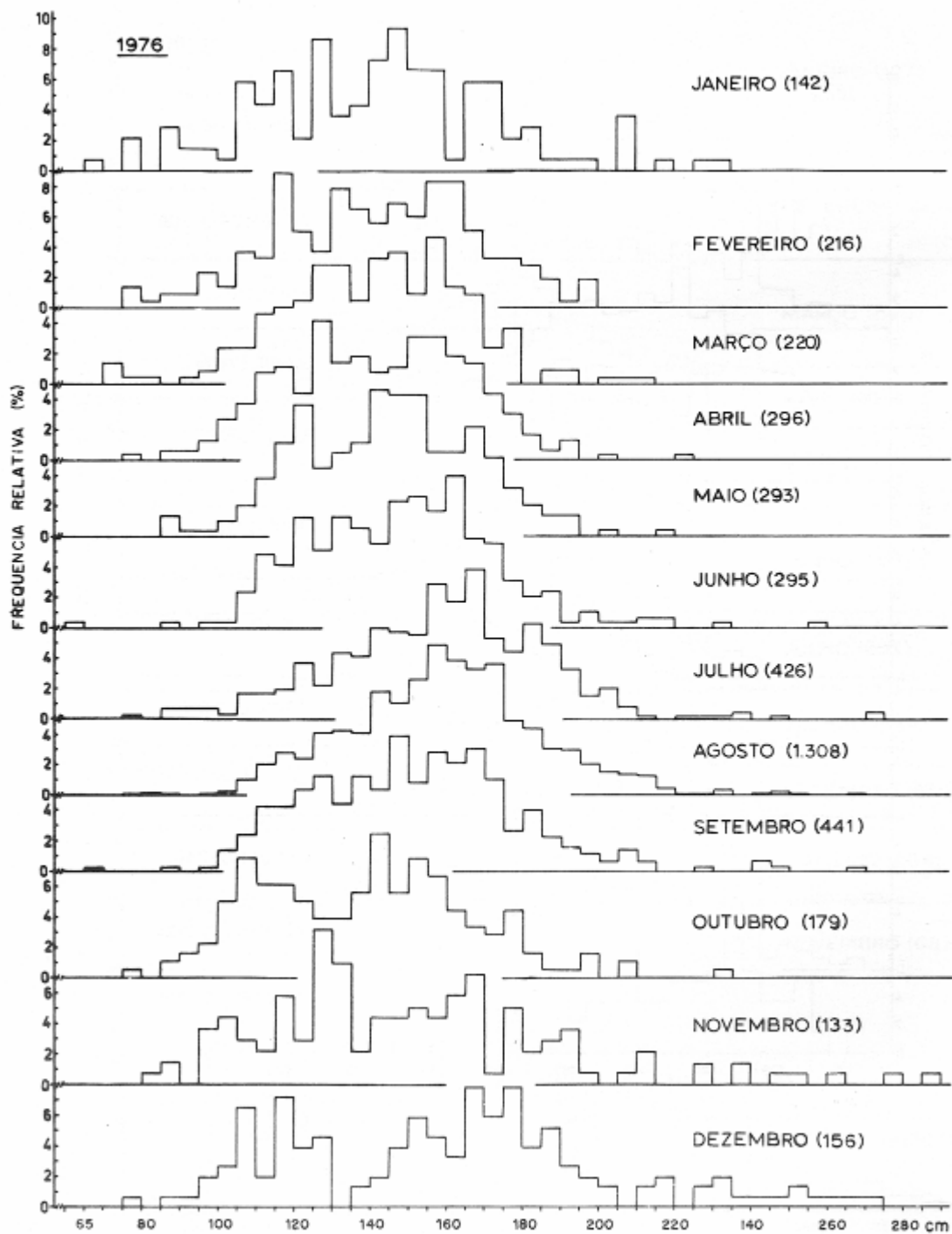


FIGURA 15 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1978).

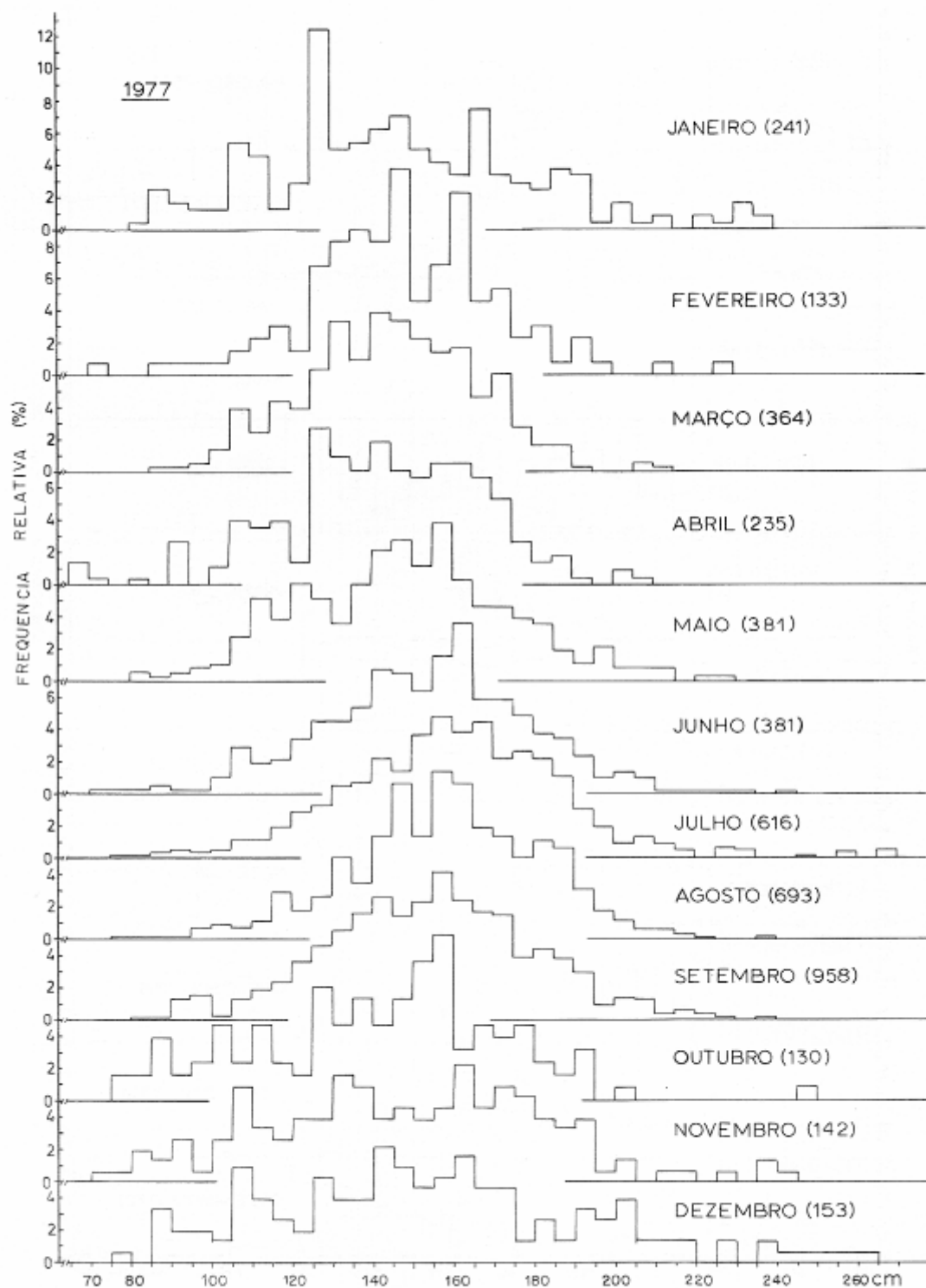


FIGURA 16 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1977).

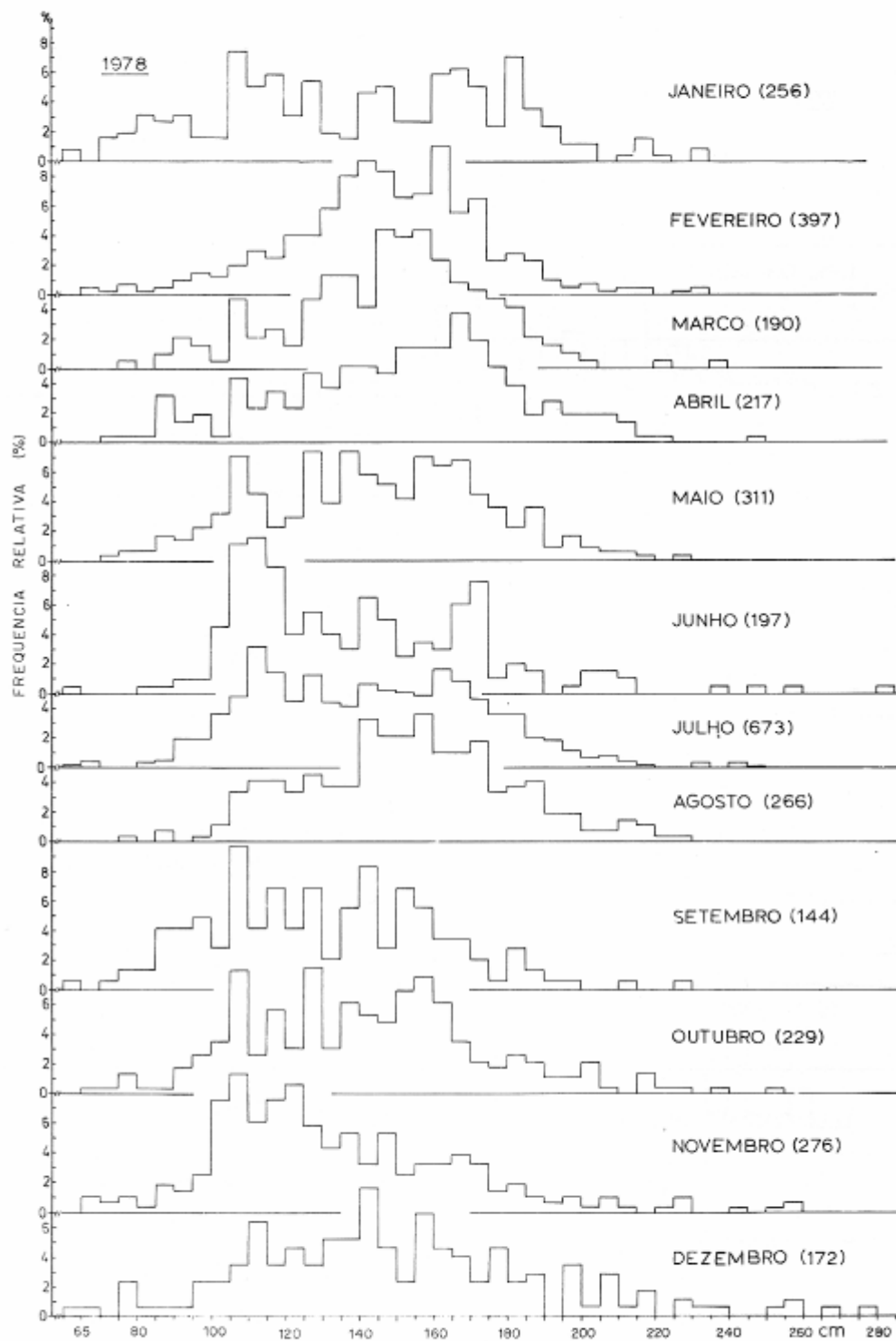


FIGURA 17 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1978).

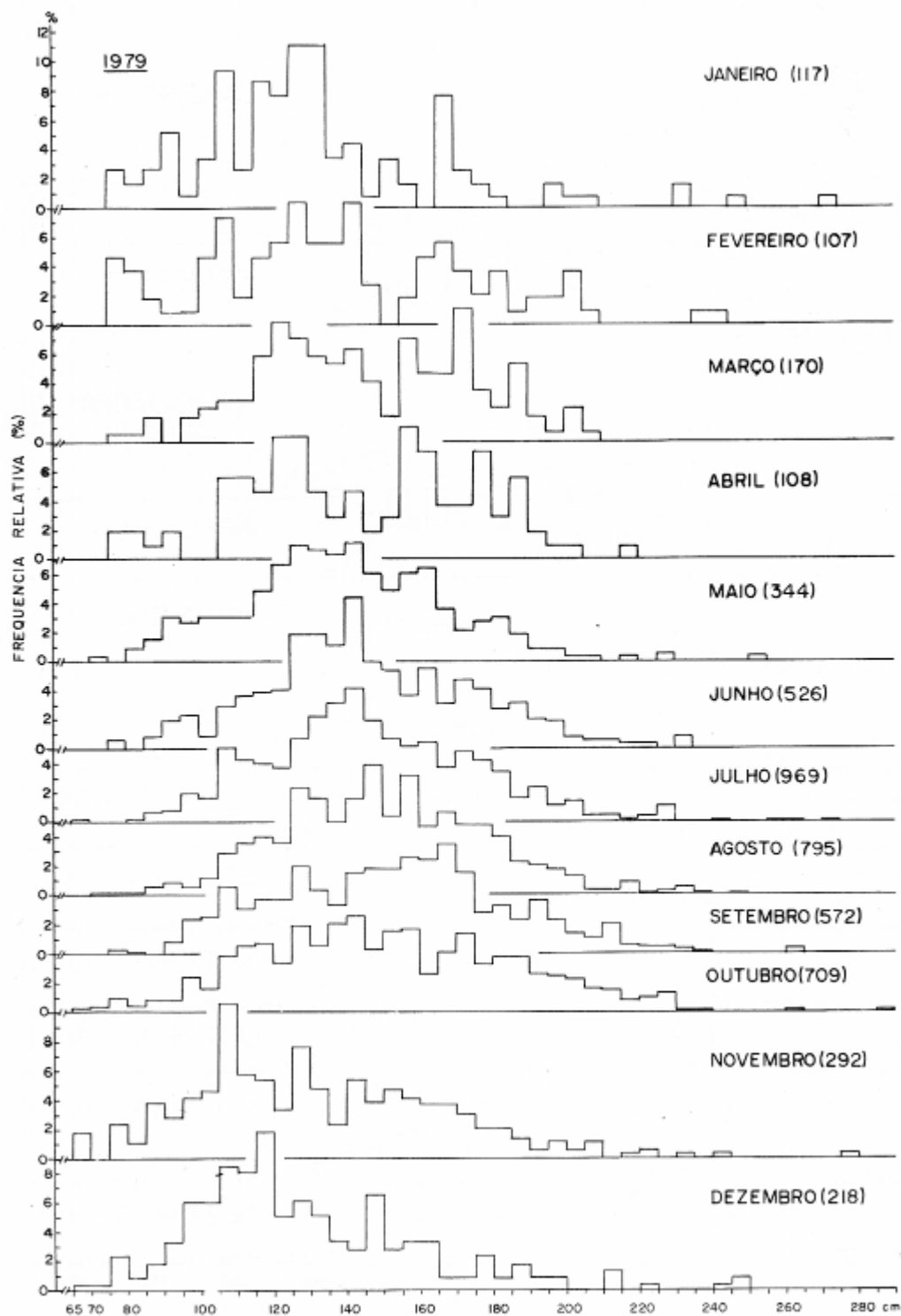


FIGURA 18 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1979).

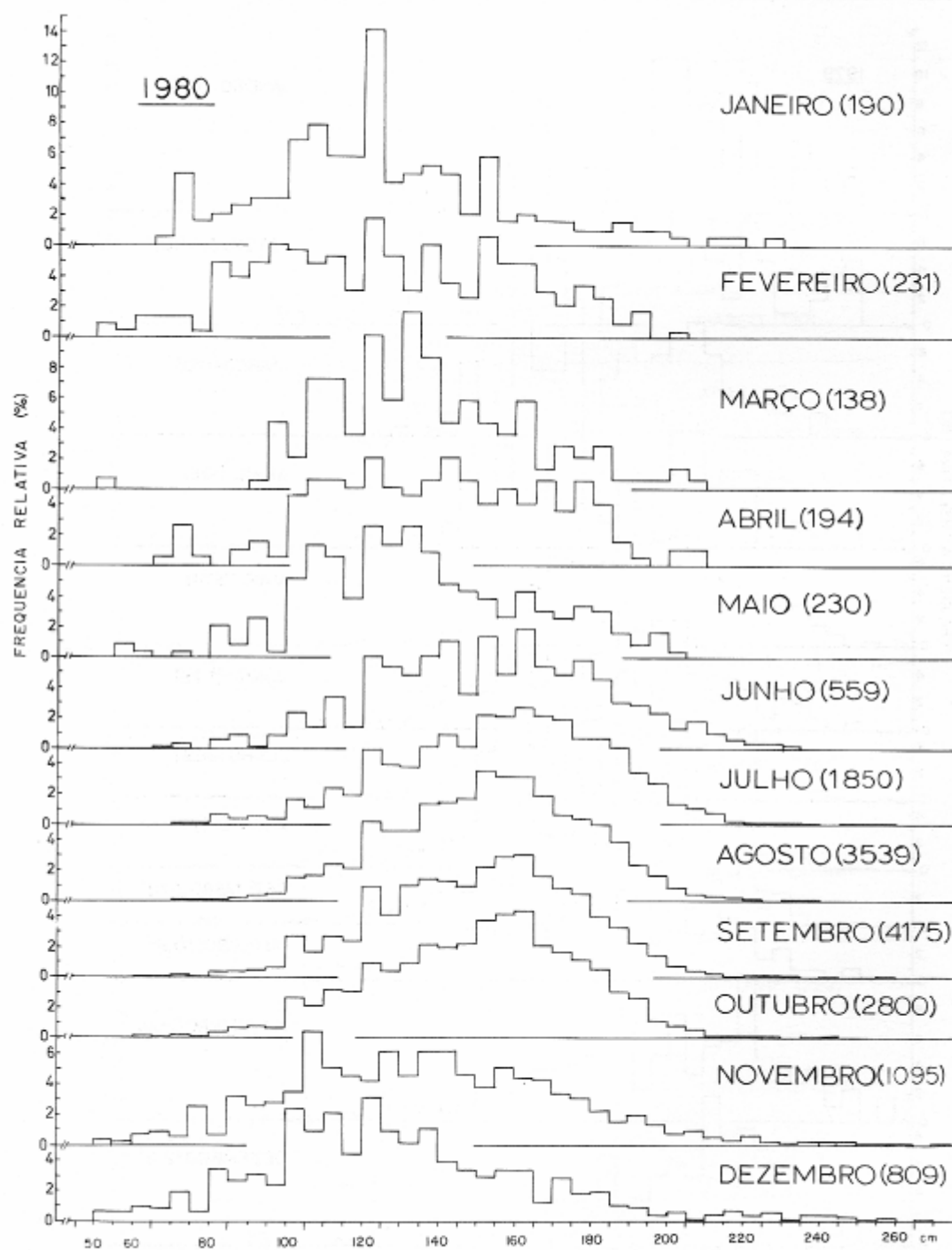


FIGURA 19 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1980)

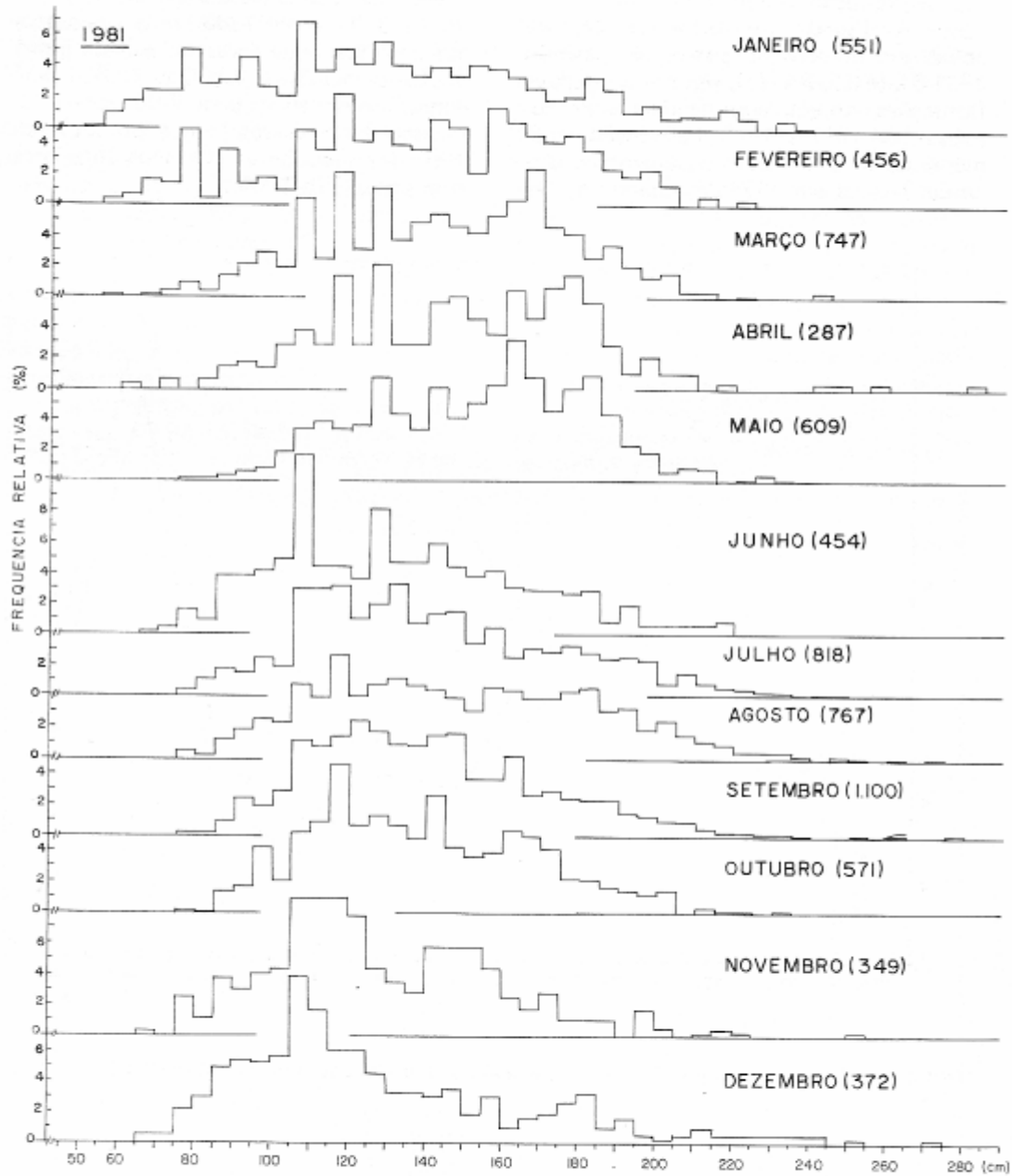


FIGURA 20 - Distribuição mensal de frequência relativa de comprimento de espadarte, capturado no sudeste e sul do Brasil (1981).

e. Produção, esforço e captura por unidade de esforço.

— Produção

Analisando os dados de captura anual, em número de peixes, do período 1971-81 (FIGURA 21), nota-se que houve flutuações, porém, com tendência de aumento: de 1971 a 1973 a produção anual média foi de 2.400 peixes, aumentado cerca de 3 vezes em 1974-75, quando perze

uma captura média de 6.100 exemplares, seguiu-se um decréscimo, para cerca de 4.200 exemplares (média anual), no período 1976-79, e, em 1980 houve um grande aumento (cerca de 4 vezes), quando a produção de espadarte totalizou 15.810 espécimes, decrescendo para 7.081 em 1981 (apesar deste decréscimo, a produção de 1981 foi superior às dos anos anteriores, com exceção de 1980).

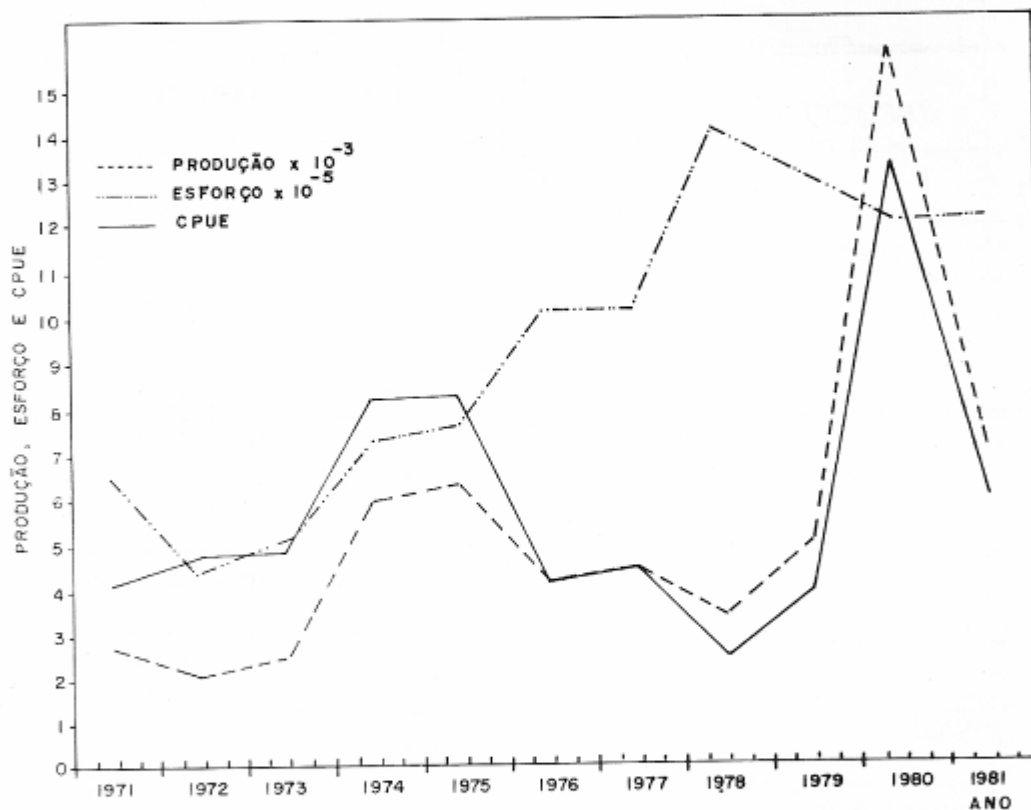


FIGURA 21 - Produção (nº de peixes), esforço (nº de anzóis) e CPUE (por 1.000 anzóis) anuais (1971-81).

As capturas trimestrais (FIGURA 22), sempre foram maiores no terceiro trimestre, exceto em 1973. Naquele ano, o maior número de peixes ocorreu no segundo trimestre, porém, a maior produção em peso ocorreu no terceiro trimestre.

— Esforço

O esforço de pesca anual (número de anzóis utilizados), apresentou tendência de aumento no período analisado, variando de 432.000 a 1.400.000 anzóis (FIGURA 21).

— Captura por unidade de esforço (CPUE)

Através da análise das CPUE anuais do período em estudo (FIGURA 21), notam-se flutuações em seus valores. De 1971 a 1973, a CPUE média foi cerca de 5 peixes por mil anzóis, aumentando para 8 em 1974-75, e decrescendo para 4 no período 1976-79. Em 1980, devido provavelmente a citadas alterações de pesca, a CPUE aumentou para 13,3, diminuindo novamente em 1981, para 5,9.

Com relação às CPUE trimestrais (FIGURA 22), nota-se que normalmente foram maiores no terceiro trimestre, com exceção de 1971 (primeiro trimestre) e 1973 (segundo trimestre).

Relacionando os dados de ítem "e", observa-se que as oscilações anuais e trimestrais da produção acompanharam as os-

cilações da CPUE, o que não aconteceu em relação ao esforço (FIGURAS 21 e 22). A análise dos dados anuais, mostra que de 1971 a 1975, o aumento no esforço geralmente resultou em aumento na produção e CPUE, sendo que após este período ocorreu o inverso. Há que se considerar, no entanto, que normalmente este esforço não é dirigido ao espadarte, sendo ainda, mais intenso em época de baixa ocorrência desta espécie. O grande aumento na produção e CPUE, verificado em 1980, deveu-se provavelmente às citadas alterações na metodologia de pesca, que passou a visar a captura de espadarte, não sendo consequência de aumento no número de anzóis (houve inclusive diminuição deste número).

A análise dos dados apresentados sugere a existência de um potencial que deve ser melhor estudado.

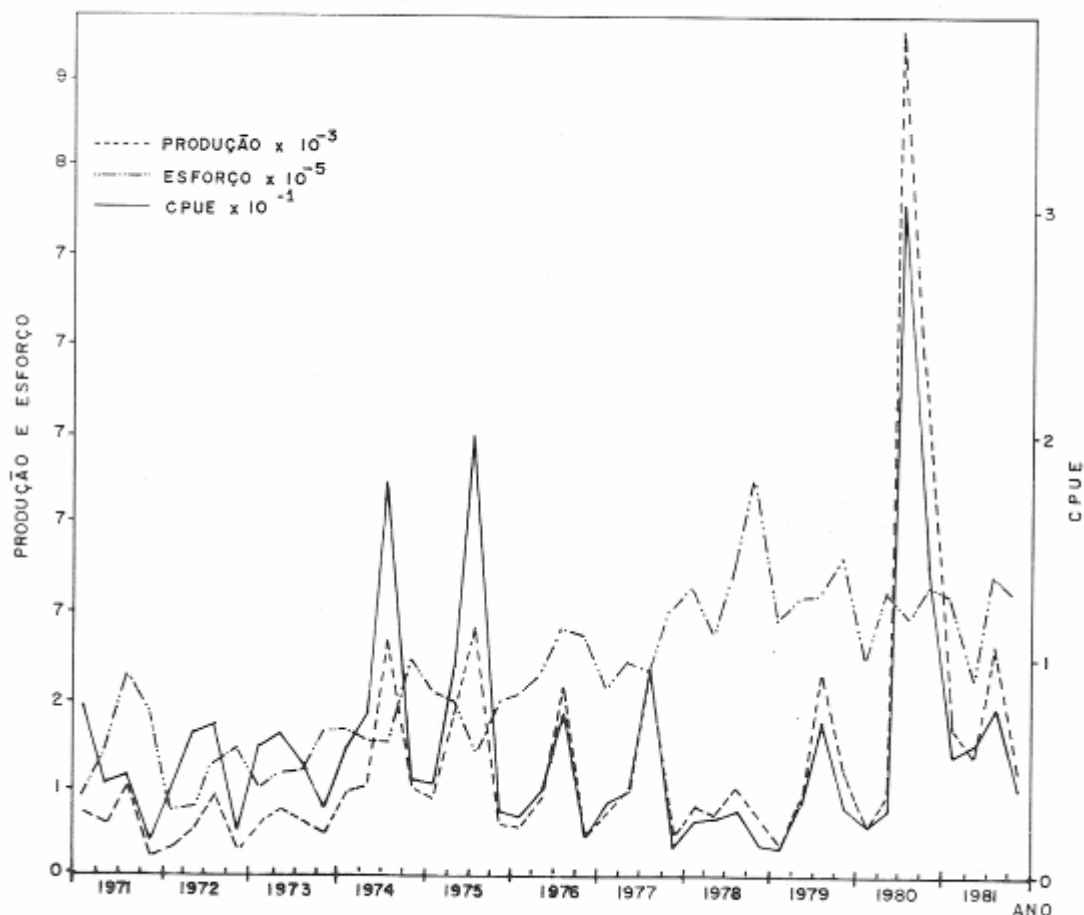


FIGURA 22 - Produção (nº de peixes), esforço (nº de anzóis) e CPUE (por 1.000 anzóis) trimestrais (1971-81).

f. Peso médio

Na maioria dos anos, os maiores valores de peso médio (peso do peixe íntegro) ocorreram no terceiro trimestre, à

exceção de 1971 e 1979 (quarto trimestre) e de 1978 (primeiro trimestre). O peso médio anual variou de 48,8 a 72,5 kg, no período 1971-81 (FIGURA 23).

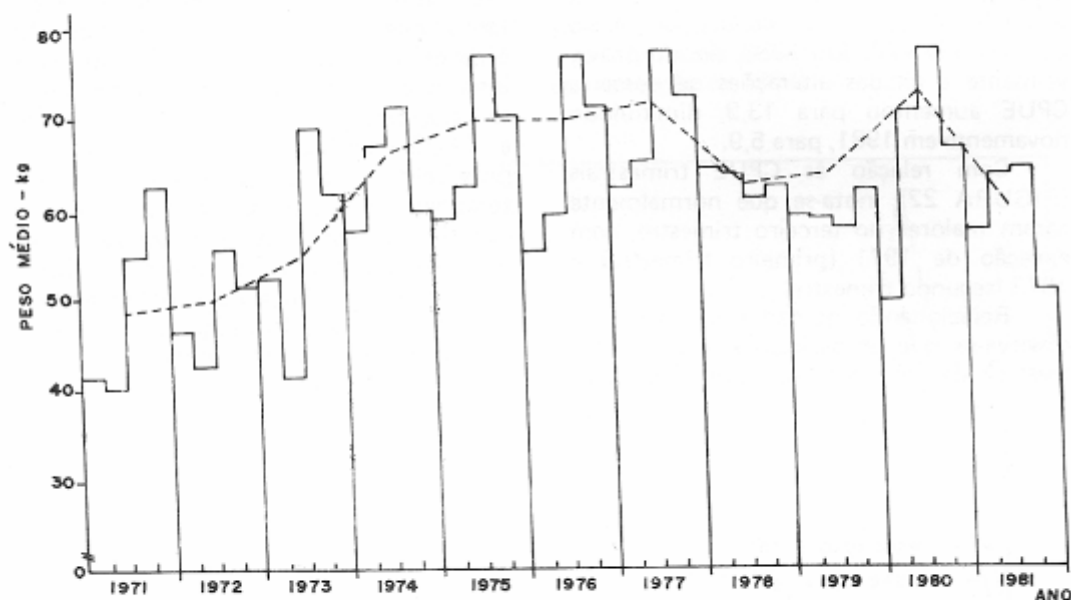


FIGURA 23 - Peso médio (peso do peixe íntegro - kg) trimestral e anual de espadarte (1971-81).

g. Parasitas, comensais e predadores
- Parasitas

Foram identificadas 3 espécies de copépodos (ectoparasita, segundo PALKO, BEARDSLEY, RICHARDS, 1981) do gê-

nero *Pennella*, encontrados na musculatura de espadarte: *P. filosa* (Linnaeus, 1758), *P. instructa* (Wilson, 1917) e *P. orthogorisci* (Wright, 1870) (FIGURA 24).

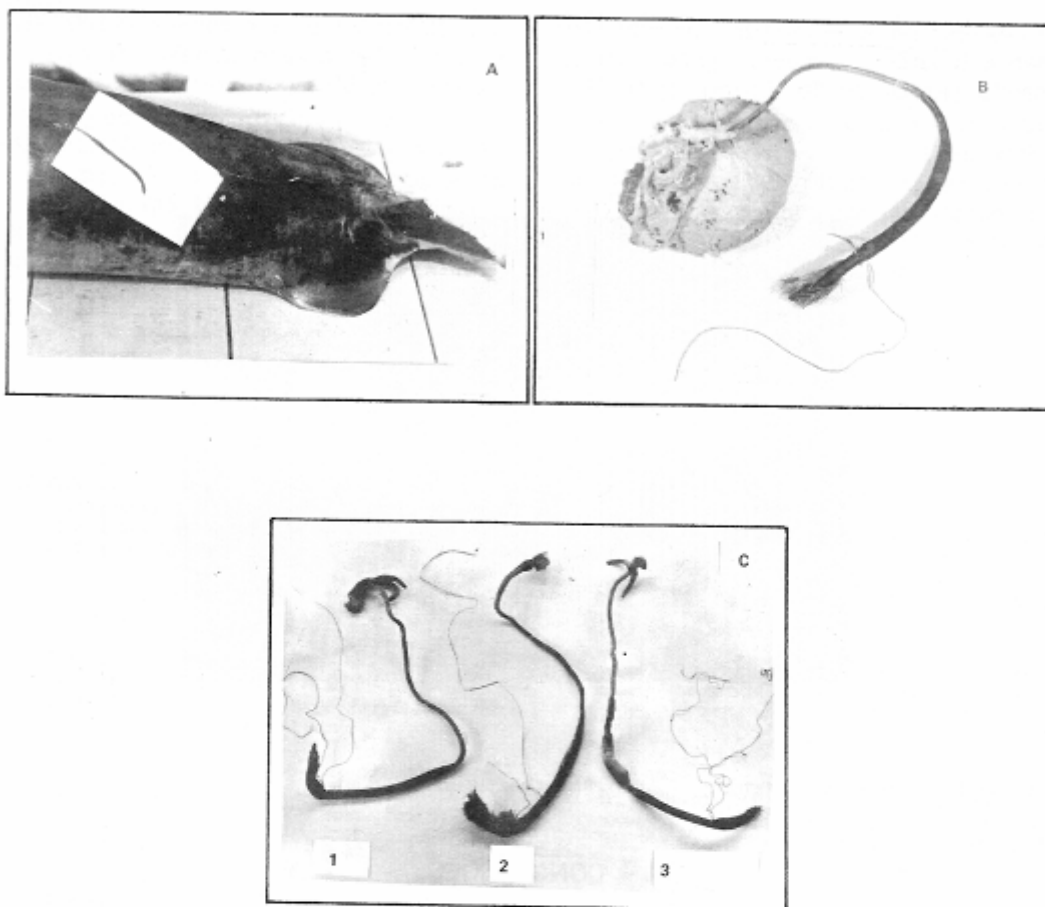


FIGURA 24 - Ectoparasitas do gênero *Pennella* (Copepoda) encontrados em espadarte. A - vista externa, B - vista interna e C - parasitas: 1 - *P. instructa*, 2 - *P. filosa* e 3 - *P. orthogorisci*.

— Comensais

Foram identificadas 3 espécies de peixes do gênero *Remora*, encontrados principalmente na cavidade branquial; *R. remora* (Linnaeus, 1758), *R. osteochir* (Cuvier, 1829) e *R. brachyptera* (Lowe, 1839).

— Predadores

Foram observados pequenos ferimentos superficiais, recentes e cicatrizados, nos exemplares de espadarte capturados (FIGURA 25). Em uma amostragem efe-

tuda no terceiro trimestre de 1976, 46% dos 118 espadartes examinados apresentavam um ou mais ferimentos, sendo que 15% destes eram recentes. O número de ferimentos (recentes e cicatrizados) presentes em um só exemplar foi 28. Supõe-se, com base em JONES (1971), que o causador destes ferimentos em peixes pelágicos, seja um pequeno tubarão, o *Isistius brasiliensis* (Quoy & Gaimard). Estes ferimentos não prejudicam a comercialização dos exemplares.

O espadarte é também atacado por chati e tubarões de médio e grande porte, ficando parcial ou totalmente destruído,

sem condições de ser comercializado. Estas predações podem atingir, em algumas viagens, até 50% dos exemplares fisgados.

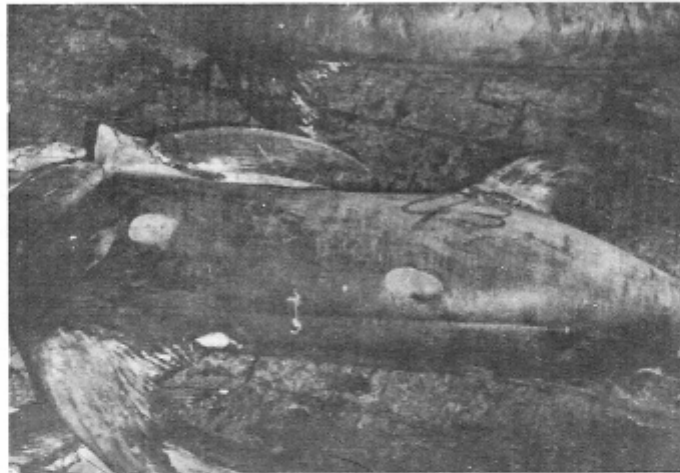


FIGURA 25 - Espadarte com ferimentos recentes, causados por predador.

4. CONCLUSÕES

O espadarte é capturado na área 20° - 33° S e 039° - 050° W (sudeste e sul do Brasil), por barcos atuneiros, que pescam com espinhel. Ocorre durante o ano todo, porém, com maior intensidade no terceiro trimestre. Representou no período 1971-81 cerca de 24% das capturas dos atuneiros nacionais, tendo sido a segunda espécie em volume.

A relação peso eviscerado/comprimento pode ser representada pela equação:

$$P_e = 1,24 \cdot 10^{-5} C^{3,04}$$

A relação peso total/ peso eviscerado pode ser representada pela equação:

$$P_t = 1,17 P_e$$

A relação macho/fêmea obtida foi: 1/1,14

Na região em estudo o espadarte desova de meados do quarto trimestre ao final

do primeiro, principalmente em janeiro-fevereiro. Nesta época a frota operou na área 20° - 28° S e 039° - 048° W.

No período 1971-81, a maior proporção da captura constituiu-se de exemplares entre as classes de comprimento 85 - 90 cm e 180 - 185 cm. A maior proporção de peixes pequenos ($P < 135$ cm) normalmente ocorreu de outubro a janeiro. A maior proporção de peixes grandes ($G > 210$ cm) sempre ocorreu de novembro a janeiro.

A partir de 1976 as variações na produção e CPUE não mais acompanharam as flutuações do esforço, como aconteceu até 1975. O grande aumento na produção e CPUE, verificado em 1980, deveu-se provavelmente a alterações na metodologia de pesca. No terceiro trimestre foram verificados os maiores valores de produção, CPUE e peso médio.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Diretor da Divisão de Pesca Marítima - MS Luiz Arnaud B. de Castro, ao biólogo José C. Galhardo Amado, à MS Naoyo Yamanaka, ao Dr. José Lima de Figueiredo, à Seção de Controle da Produção Pesqueira, às Companhias Imaipesca Indústria e Comércio de

Pescados Ltda., Irmãos Ono e Akama Comércio de Pescados Ltda., à Cooperativa Mista de Pesca Nipo-Brasileira, às tripulações dos barcos atuneiros de Santos, e à todos que de alguma maneira possibilitaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, A. F. 1977 Informe preliminar sobre las investigaciones del pez espada, *Xiphias gladius*, en el sudeste-sur del Brasil, en el periodo de 1971-76. *Collective Vol. Sci. Pap. ICCAT*, Madrid, 6 (2): 402-7.
- & 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, Associação de Engenheiros Agrônomos. p. 197-9.
- & ———. 1980 Reproducción del pez espada, *Xiphias gladius* L. (1758) en el sudeste y sur del Brasil. *Collective Vol. Sci. Pap. ICCAT*, Madrid, 9 (3): 624-6.
- et alii 1979 Estudio comparativo sobre la biología y pesca del pez espada *Xiphias gladius* L. (1758), obtenidos por las flotas españolas y brasileña. *Collective Vol. Sci. Pap.*, ICCAT, Madrid, 8 (2): 496-503.
- ARFELLI, C. A. & AMORIM, A. F. 1981 Estudo biológico-pesqueiro do agulhão-vela, *Istiophorus platypetius* (Shaw and Nodder, 1791) no sudeste e sul do Brasil (1971 a 1980). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único): 9-22.
- BECKETT, J.S. 1974 Biology of swordfish, *Xiphias gladius* L., in the Northwest Atlantic Ocean. In: INTERNATIONAL BILLFISH SYMPOSIUM, 9-12 Aug., Kailua-Kona, Hawaii, 1972. *Proceedings part 2: Review and contributed papers*. p. 103-6, Seattle (NOAA Technical Report NMFS-SSRF, 675).
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*: III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia, USP, 90 p.
- GORBUNOVA, N. N. 1969 Breeding grounds and food of the larval of swordfish (*Xiphias gladius* Linné (Pisces, Xiphilidae)). *Probl. Ichtyol.*, Moscow, 9: 375-87.
- GUITART-MANDAY, D. 1964 Biología pesquera del emperador o pez de espada, *Xiphias gladius* Linnaeus (Teleostomi: Xiphilidae) en las aguas de Cuba. *Poyena*, Ser. B, La Habana, (1): 37 p.
- ICCAT, 1981 Report of the ICCAT Inter-Sessional Workshop on Billfish - June 15-19, 1981. Miami, Florida. INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE CONSERVATION OF ATLANTIC TUNAS, *Collective Vol. Sci. Pap.* 16
- JONES, E. C. 1971 *Isistius brasiliensis*, a squaloid shark, the probable cause of crater wounds on fishes and cetaceans. *Fish. Bull.*, Seattle, 69 (4): 791-8.
- KUME, S. & JOSEPH, J. 1969 Size composition and sexual maturity of billfish caught by the Japanese langline fishery in the Pacific Ocean east of 130°W. *Bull. Far. Seas. Fish. Res. Labo.*, Shimizu, 2: 115-62.
- LOZANO y REY, L. 1960 Peces fisoclistos. *Ictiologia Iberica*. Madrid, 1-16.
- MIYAKE, M. & HAYASI, S. 1976 *Field manual for statistics and sampling of Atlantic tunas and tunelike fishes*. 2. ed. Madrid, International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. 149 p.
- MORAES, M. N. 1962 Development of the tuna fishery of Brazil and preliminary analysis of the first three year's data. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 2 (2): 35-57, dez.
- MORAIS, S. B. 1963 Uma pescaria do atuneiro "Kaiko Maru 12". *B. Est. Pesca*, Recife, 3 (5): 15-8.
- 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. 1972 Informe de Brasil In: COMISION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DEL ATUM ATLANTICO. *Informe*. (1970-71) Madrid. pt. 3. p. 149-55.
- . 1975 Datos recientes sobre la investigación y la pesquería de túnidos y especies afines en Brasil. In: COMISION INTERNACIONAL

AMORIM, 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*, São Paulo, 11(único): - , dez.

- PARA LA CONSERVACION DEL ATUN ATLANTICO: *Informe*. (1974-75) Madrid. pt. 1. p. 167-71.
- PALKO, B. J.; BEARDSLEY, G.L.; RICHARDS, W. J. 1981 Synopsis of the biology of the swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus. *NOAA Technical Report NMFS Circular*, Seattle, (441):1-21.
- UEYANAGI, S. et alii 1970 Distribution, spawning, and relative abundance of billfishes in the Atlantic Ocean. *Bull. Far. Seas Fish. Res. Lab.*, Shimizu, (3): 15-55.
- WILSON, C. B. 1932 The copepods of the Woods Hole region *Bull. U. S. Nat. Mus.*, Massachusetts, (158):488-93.

