

SOBRE A CAPTURA DA CAVALA, *SCOMBEROMORUS CAVALLA* (CUVIER), COM REDES-DE-ESPERA, NO ESTADO DO CEARÁ ⁽¹⁾

Pedro de Alcantara Filho ⁽²⁾

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

A pesca artesanal da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), embora praticada ao longo de toda a costa do nordeste brasileiro, tem maior significação no Estado do Ceará. Trata-se de um importante recurso a ser levado em consideração, com vista ao desenvolvimento da pesca artesanal da região (Paiva *et al.*, 1971).

Os aparelhos de pesca mais usados, para a captura da cavala, no Estado do Ceará, são as linhas-de-corso e as redes-de-espera (caçoeiras).

É de real importância o conhecimento, não só dos efeitos que as artes de pesca podem causar aos estoques explorados, mas sobretudo da seletividade das mesmas, visando uma maior eficiência das operações de pesca.

Com o presente trabalho objetivamos mostrar alguns aspectos da ação seletiva das redes-de-espera sobre os estoques da cavala, em águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil).

MATERIAL E MÉTODOS

Na tabela I apresentamos as principais características das redes-de-espera e informações sobre o seu uso, nas pescarias da cavala, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará), visando uma melhor compreensão deste trabalho. Maiores detalhes sobre estas redes, bem como o método de pesca, estão pormenorizadamente descritos em estudo anterior do autor (Alcantara Filho, 1972).

Foram registrados os dados correspondentes a 2.428 pescarias controladas, efetuadas por pequenos barcos motorizados, operando com redes-de-espera, em frente ao município de Fortaleza, durante os anos de 1968 a 1971. O controle destas pescarias foi realizado na Praia de Mucuripe, logo após a chegada das embarcações selecionadas, que regressavam da fâina diária de pesca. Foram anotados, para cada pescaria, o número de redes-de-espera usadas e a quantidade de cavalas capturadas (tabela II).

De setembro de 1971 a dezembro de 1972, para um total de 348 cavalas pescadas com redes-de-espera, foram efetuadas as seguintes medições: comprimento zoológico (fork length) — do extremo anterior da cabeça ao extremo posterior dos raios medianos da nadadeira caudal; perímetro máximo — passando pelo início da segunda nadadeira dorsal e o início da nadadeira anal; perímetro de emalramento — tomado no local de emalramento, este identificado pelo sulco resultante da pressão da malha no corpo do peixe (figura 1).

A medição do comprimento zoológico foi procedida com o animal estendido lateralmente sobre uma superfície plana, utilizando-se paquímetro de madeira. A dos perímetros se processou com o auxílio de um barbante, tendo-se o cuidado de não fazer forte pressão sobre o peixe, obtendo-se os respectivos valores quando se colocava o barbante sobre uma escala métrica. Todas as medidas foram tomadas em milímetros.

Foram definidas três faixas de emalramento da cavala nas redes-de-espera: I — entre os extremos anterior da cabeça e posterior do opérculo; II — entre os extremos posteriores do opérculo e da nadadeira peitoral; III — entre o extremo posterior da nadadeira peito-

(1) — Trabalho realizado em decorrência de convênios celebrados com a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).
(2) — Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

ral e a base da segunda nadadeira dorsal (figura 1).

Tomando por base o trabalho de Nomura & Rodrigues (1967), foram estabelecidos os limites de tamanho para as diversas classes de idade da cavala, nas águas costeiras do Estado do Ceará (tabela III).

As cavalas capturadas com redes-de-espera, nas quais se efetuaram as medições já referidas, foram distribuídas nas várias classes de idade, calculando-se para estas as correspondentes médias dos perímetros considerados; também foi feita a distribuição de frequência por classes de idade e faixas de emalramento (tabela IV, figura 2).

Através do método da análise de variância, procuramos determinar a existência ou não de variações entre os comprimentos zoológicos das cavalas capturadas, por faixas de emalramento (tabela V), bem como utiliza-

TABELA I

Principais características das redes-de-espera e informações sobre o uso das mesmas, nas pescarias da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil).

Características	Valores médios
comprimento da rede (m)	78,5
altura da rede (n.º de malhas)	30
perímetro da malha (1) (cm)	16
espinhel (n.º de redes)	4
espinhéis por pescaria (n.º)	3
lances por pescaria (n.º)	2
duração de cada lance (h)	2:38

(1) — o perímetro da malha varia de 14 a 18 cm. Na confecção das redes são usados os seguintes materiais: malhas — fios de nylon de n.º 50 ou 60; tralhas — fios de nylon de n.º 200; bóias de isopor; chumbadas pesando aproximadamente 45 g, cada uma.

TABELA I I

Dados das pescarias controladas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), realizadas com redes-de-espera, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil), durante os anos de 1968 a 1971.

Anos	Pescarias controladas	Redes usadas		Cavalas capturadas	
		por pescaria	total	por pescaria	total
1968	476	12	5.645	1,1	533
1969	689	12	8.148	1,8	1.244
1970	702	12	8.753	2,4	1.672
1971	561	13	7.302	1,5	815
Total	2.428	12	29.848	1,8	4.264

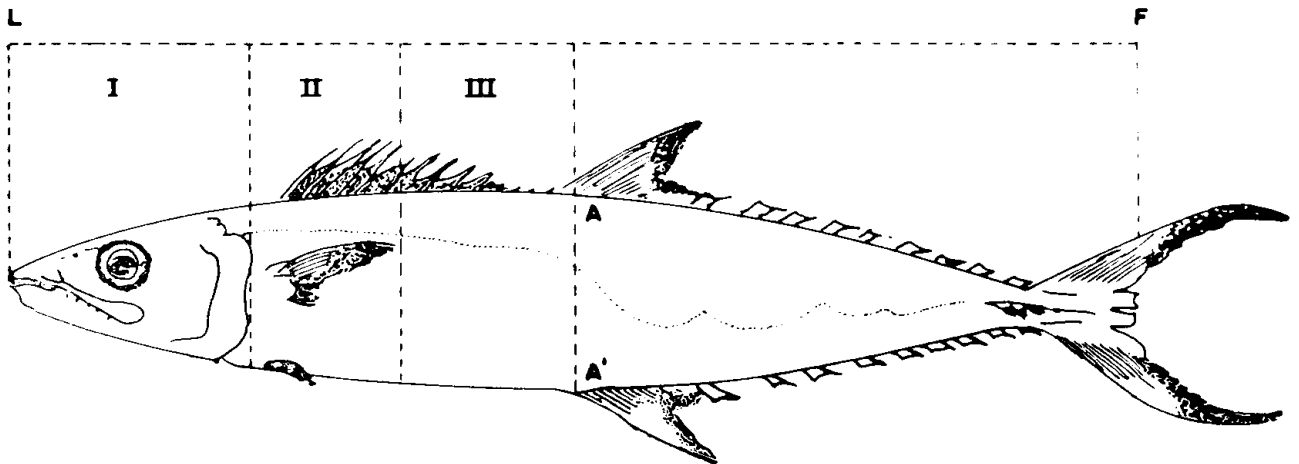


Figura 1 — Medições e faixas de emalramento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier). Convenções: LF = comprimento zoológico; AA' = perímetro máximo; os algarismos romanos correspondem às faixas de emalramento.

mos o teste de Scheffé, para verificar a existência de contrastes significativos.

Os intervalos de comprimento zoológico da cavala, para as diferentes faixas de emalramento, foram estabelecidos com base na distribuição normal, estimando-se as médias e desvios padrões.

Utilizando-se o modelo alométrico $Y = aX^b$, estimamos a relação perímetro máximo/comprimento zoológico, através do método dos mínimos quadrados, após transformação logarítmica, sendo Y = perímetro máximo, X = comprimento zoológico, a e b = constantes a estimar (tabela VI, figura 3).

Através da equação $Pm = n \cdot L$, calculamos o perímetro médio da malha, onde Pm = perímetro médio da malha, n = número de lados da malha, L = comprimento médio do lado da malha.

Durante os anos de 1970 e 1971 foram medidos os comprimentos zoológicos de 1.191 cavalas pescadas com redes-de-espera, e de 11.843 cavalas capturadas com linhas-de-corso, nos desembarques realizados na Praia de Mucuripe, visando-se comparar a composição por classes de idade, das capturas efetuadas por estes aparelhos de pesca (tabela VII, figura 4).

Agradecimentos: Somos gratos ao Prof. Dr. Raimundo Saraiva da Costa, do Laboratório de Ciências do Mar, e ao Prof. Roberto Cláudio

TABELA III

Limites de tamanho para as diversas classes de idade da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), das águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil), com base no trabalho de Nomura & Rodrigues (1967).

idades (anos)	Comprimento zoológico (cm)
I	≤ 30,2
II	30,3 — 43,4
III	43,5 — 56,5
IV	56,6 — 67,6
V	67,7 — 77,0
VI	77,1 — 85,5
VII	85,6 — 92,8
VIII	92,9 — 99,0
IX	99,1 — 104,5
X	104,6 — 109,4
XI	109,5 — 113,5
XII	≥ 113,6

TABELA IV

Frequências relativas de indivíduos da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), por grupos de idades, médias dos perímetros de emalramento e máximo, e faixas de emalramento, capturados pelas redes-de-espera, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil), durante o período de setembro de 1971 a dezembro de 1972.

Idades (anos)	Indivíduos amostrados	Média dos perímetros (cm)		Cavalas capturadas por faixas de emalramento			
		de emalramento	máximo	I	II	III	total
I	3	14,9	14,9	—	—	1,3	0,9
II	167	17,1	17,3	7,3	9,8	69,4	48,0
III	175	19,4	21,5	85,4	90,2	29,3	50,2
IV	2	21,6	26,9	4,9	—	—	0,6
V	1	17,9	31,0	2,4	—	—	0,3
	n.º	348	—	41	82	225	348
Total	%	—	—	100,0	100,0	100,0	100,0
		—	—	11,8	23,6	64,6	100,0

TABELA V

Análise de variância dos dados relativos aos comprimentos zoológicos da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), por faixas de emalramento, nas capturas com redes-de-espera, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil), durante o período de setembro de 1971 a dezembro de 1972.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
faixas de emalramento	2	7.642,60	3.821,30	140,39 **
erro experimental	345	9.389,74	27,22	—
Total	347	17.032,34	—	—

** — significativa ao nível de 1% de probabilidade.

Frota Bezerra, do Instituto de Matemática, ambos da Universidade Federal do Ceará, pela colaboração e orientação estatística prestadas durante a realização deste trabalho.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A média de captura por pescaria com redes-de-espera, correspondeu a 1,8 cavalas (tabela II).

Com exceção da classe de I ano de idade, na qual as médias dos perímetros máximo e de emalramento foram iguais, nas demais as médias dos perímetros de emalramento apresentaram-se menores do que as respectivas médias dos perímetros máximos das cavalas capturadas (tabela IV).

A distribuição das cavalas capturadas por faixas de emalramento (tabela IV), mostra que 11,8% dos indivíduos ficaram emalha-

TABELA VI

Dados referentes aos valores médios dos perímetros de emalramento e máximo observados dentro das diversas classes de comprimento zoológico, e calculados pela equação da relação perímetro máximo/comprimento zoológico da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier).

Centros de classes (cm)	Indivíduos amostrados	Perímetros médios (cm)		
		de emalramento	máximo	
			observado	calculado
27,5	3	14,9	14,9	14,1
32,5	61	15,7	15,7	16,6
37,5	43	16,9	17,1	17,8
42,5	107	18,8	19,1	19,5
47,5	64	19,5	21,8	21,2
52,5	63	19,4	22,4	22,8
57,5	4	21,2	23,7	24,4
62,5	2	21,6	26,9	25,9
67,5	—	—	—	27,5
72,5	—	—	—	29,0
77,5	1	17,9	31,0	30,5

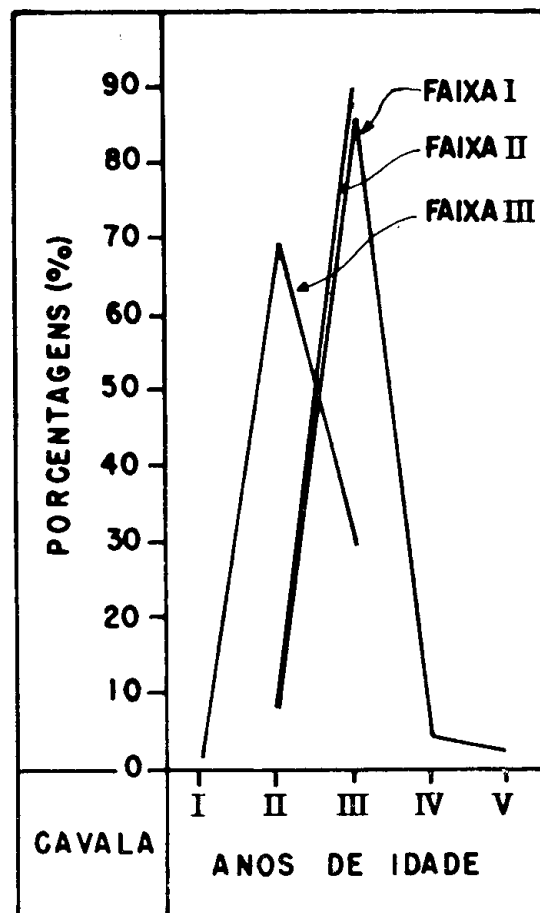


Figura 2 — Distribuição relativa das capturas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), por grupos de idades e faixas de emalramento, em pescarias com redes-de-espera, efetuadas no período de setembro de 1971 a dezembro de 1972, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil).

dos na faixa I, 23,6% na faixa II e 64,6% na faixa III, concluindo-se que o maior número de indivíduos se emalha nesta última faixa.

TABELA VII

Frequências relativas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), por classes de idades, nas capturas feitas com redes-de-espera e linhas-de-corso, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil), durante os anos de 1970 e 1971.

Idades (anos)	Frequências relativas	
	redes-de-espera	linhas-de-corso
I	0,3	—
II	14,2	0,1
III	42,3	9,2
IV	31,1	32,5
V	7,0	29,5
VI	2,1	16,2
VII	1,6	7,7
VIII	1,3	3,0
IX	0,1	0,6
X	—	0,4
XI	—	0,3
XII	—	0,5
Total	n.º 1.191	11.843
	% 100,0	100,0

Na faixa I ficaram emalhadas cavalas de II a V anos de idade, com máxima captura na classe de III anos; na faixa II, de II a III anos de idade, com destaque para a classe de III anos; na faixa III, de I a III anos de idade, com maior frequência na classe de II anos de idade. Conseqüentemente, à proporção que as cavalas apresentam maiores comprimentos, elas se emalham na faixa II e em seguida na I (tabela IV, figura 2).

Para a cavala, os grupos de idades mais atingidos pela pesca com redes-de-espera, são os de II e III anos, correspondendo a 98,2% das capturas (tabela IV). Nestes grupos, a média do perímetro máximo foi 21,5% maior do que o perímetro médio da malha.

Verificamos que existem diferenças estatisticamente significantes, entre os compri-

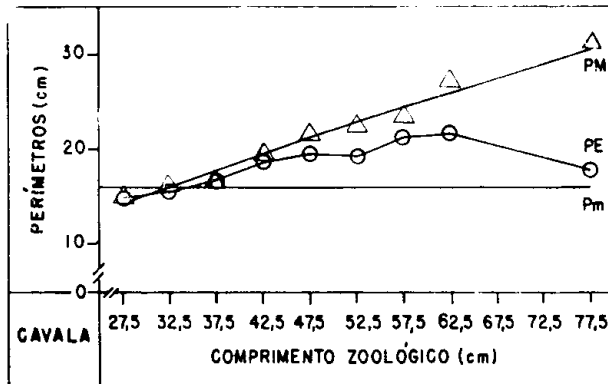


Figura 3 — Relação entre perímetro máximo e comprimento zoológico da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier). Convenções: PM = perímetro máximo; PE = perímetro de emalramento; Pm = perímetro médio da malha; os triângulos e círculos representam os valores observados para os perímetros máximo e de emalramento, por centros de classes de comprimento zoológico.

mentos das cavalas emalhadas nas faixas consideradas (tabela V), ocorrendo o mesmo, com os contrastes entre os comprimentos e faixas de emalramento. Calculamos os seguintes intervalos de comprimento zoológico das cavalas capturadas, para cada faixa de emalramento: I — de 40,0 a 62,4 cm; II — de 40,4 a 57,0 cm; III — de 28,9 a 50,7 cm.

A equação alométrica da relação entre perímetro máximo e comprimento zoológico da cavala (tabela VI, figura 3), é a seguinte:

$$Y = 1,209 X^{0,74203} \quad (r = 0,99),$$

que após transformação logarítmica assume a forma de

$$\log Y = 0,08230 + 0,74203 \log X.$$

A cavala começa a ser capturada pelas redes-de-espera, na costa cearense, quando atinge 27,5 cm de comprimento zoológico (I ano de idade), portanto, antes de haver alcançado a primeira maturação sexual (Mota Alves & Tomé, 1967; Ivo, 1972). Com este comprimento, os valores médios observados, tanto para o perímetro máximo como para o de emalramento, corresponderam a 14,9 cm e o perímetro médio da malha a 16,0 cm (tabelas VI e VII, figura 3). Justifica-se o fato da cavala com estes perímetros se emalhar, em virtude da variação do perímetro das malhas (tabela I).

As pescarias com redes-de-espera, ao longo da costa cearense, são realizadas em locais mais próximos da costa do que aquelas feitas com linhas-de-corso.

Nas amostragens realizadas durante os anos de 1970 e 1971 (tabela VII, figura 4), observamos que os grupos de idades da cavala, atingidos pela pesca com redes-de-espera va-

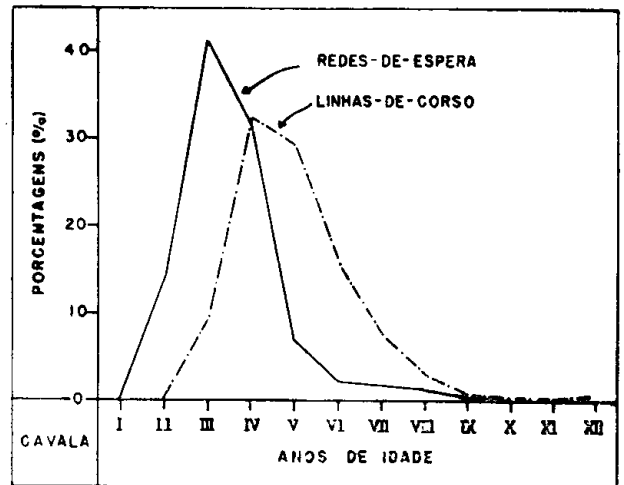


Figura 4 — Frequências relativas das capturas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), por grupos de idades, nas pescarias com redes-de-espera e linhas-de-corso, efetuadas durante os anos de 1970 e 1971, em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil).

riaram entre I e IX anos, havendo concentração nas classes de II a V anos, sendo a de III anos a mais atingida pela pesca; nas pescarias com linhas-de-corso, os indivíduos tinham de II a XII anos de idade, concentrando-se entre III e VII anos, sendo a classe de IV anos a mais atingida pela pesca. Estas diferenças são possivelmente devidas aos diferentes locais de pesca e/ou efeitos seletivos dos aparelhos considerados. Podemos ainda observar que 94,9% das cavalas capturadas pelas redes-de-espera tinham até V anos de idade, enquanto que entre aquelas pescadas com linhas-de-corso, 71,3% se encontravam neste intervalo de idade.

Segundo Ivo (1972), a primeira maturação sexual da cavala, em águas costeiras cearense, ocorre quando os indivíduos apresentam aproximadamente 77,0 cm de comprimento zoológico (V-VI anos de idade). Sendo assim, as redes-de-espera capturam mais indivíduos imaturos, não sendo recomendadas para a captura da cavala se isto for considerado isoladamente.

Verifica-se, também, que as capturas de cavala com redes-de-espera são substancialmente menores do que as de serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), aquela representando apenas 2,2% e esta 97,8% dos indivíduos destas espécies, nas capturas com redes-de-espera, nas pescarias controladas.

Em virtude das redes-de-espera serem usadas em águas próximas da costa, onde as serras são mais frequentes, devem ser consideradas como aparelhos apropriados para a pesca destes peixes, não sendo recomendadas para a das cavalas, em virtude do baixo índice de captura observado.

SUMMARY

This paper deals with the fisheries of king mackerel, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), with nylon gill nets, in coastal waters of the State of Ceará (Brazil).

The main characteristics of stab gill nets and fishing method used to catch this fish are the following: average length of 78.5 m, 2.3 m in depth (30 meshes approximately), manufactured with number 50 or 60 monofilament nylon line; they are usually used in gangs of four nets with mesh size varying from 3.5 to 4.5 cm bar measure; three gangs of nets are generally used per boat, each one being submerged for 2.38 h, twice a day.

Some aspects on the selective action of the gill nets, the catches per unit of effort (captured fish per fishery/day) and a comparative study of the age distribution of fish caught by gill nets and trolling lines are presented.

The average number of king mackerel per fishery day corresponded to 1.8 individuals.

The distribution of king mackerel per gill section was the following: 11.8% at section I — from the tip of the snout to distal end of operculum; 23.6% at section II — from distal end of operculum to extreme posterior of pectoral fin; and 64.6% at section III — from posterior end of pectoral fin to the base of second dorsal fin. Statistical differences were found among these three sections and their contrast were significant. King mackerel from II to V years old were gilled at section I, with a maximum in the III year group; at section II, from II to III years old, with a maximum in the III year class; at section III, from I to III years old, with a maximum in the II year group. As the fish fork length is increased it is gilled at section II and thereafter at section I. The following ranges in fork length were calculated for each section: I — from 40.0 to 62.4 cm; II — from 40.4 to 57.0 cm; and III — from 28.9 to 50.7 cm.

The relation maximum girth/fork length is given by the allometric equation

$$Y = 1.209 X^{0.74203} \quad (r = 0.99^{**}) .$$

The mean of maximum girth and constricted girth by age groups were calculated.

Maximum girth being the round measure taken from the second dorsal fin to the anal fin and the constricted one being that where the fish was gilled.

King mackerel is caught by gill nets after it reaches 27.5 cm in fork length. The maximum girth and constricted one, both assuming the value of 14.9 cm and the mean of the mesh perimeter 16.0 cm.

The probability of capture increases to a maximum from II to III years in age and thereafter decreases. Considering these age groups, the maximum girth was 21.5% greater than the mean of the mesh perimeter, and the fish was mostly captured at section III.

The age groups caught by gill nets ranged from I to IX years, the higher concentration of fish in the II to V years and a maximum in the III year group. On the other hand, the age groups caught by trolling lines ranged from II to XII years, the higher concentration of fish in the III to VII years and a maximum in the IV year group.

King mackerel reaches the first sexual maturity when it is 77.0 cm in fork length (V-VI years old). Considering this fact, the fishing ground and the amount of fish captured by the considered gear, the gill net fisheries off the coast of Ceará State is mainly to capture Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcantara Filho, P. — 1972 — Sobre a captura da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), com redes-de-espera, no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar. Fortaleza*, 12 (1) : 77-84, 5 figs.

Ivo, C. T. C. — 1972 — Época de desova e idade na primeira maturação sexual da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar. Fortaleza*, 12 (1) : 27-29, 2 figs.

Mota Alves, M. I. & Tomé, G. S. — 1967 — Alguns aspectos do desenvolvimento maturativo das gônadas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, 7 (1) : 1-9, 11 figs.

Nomura, H. & Rodrigues, M. S. S. — 1967 — Biological notes on king mackerel, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), from northeastern Brazil. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, 7 (1) : 79-85, 4 figs.

Paiva, M. P. et al. — 1971 — Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar. Fortaleza*, 11 (1) : 1-43, 8 figs.