

ASPECTOS BIOLÓGICOS DA SERRA, *SCOMBEROMORUS MACULATUS* (MITCHILL), CAPTURADA POR CURRAIS-DE-PESCA ⁽¹⁾

Mariana Ferreira de Menezes

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

A população da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), que habita as áreas de pesca em frente a Fortaleza e municípios vizinhos, tem sido objeto de uma série de estudos realizados com base na amostragem da captura com linha-de-corso e rede-de-espera. A serra é também capturada em currais-de-pesca que estão localizados, principalmente, em frente a Almofala, município de Acaraú. Os três tipos de aparelho de pesca citados têm características diferentes e atuam em áreas geográficas distintas, o que significa dizer que as informações obtidas sobre o ciclo de vida da mesma população apresentarão divergências conforme o aparelho utilizado para sua captura, em função das propriedades seletivas de cada um e da sua área de atuação. É necessário, portanto, levar em consideração essas variáveis para que se possa eliminar o efeito de erros de amostragem e obter informações verdadeiras sobre a biologia da população.

No presente trabalho, procuramos conhecer a composição de tamanho dos indivíduos da população da serra, na fase exploratória, e alguns aspectos relacionados com sua reprodução, através de coleta de informações por amostragem da captura por currais-de-pesca.

MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos para a realização deste trabalho (comprimento zoológico, sexo e estágio de desenvolvimento sexual), foram obtidos por amostragem da captura de serra por currais-de-pesca de Almofala, município de Acaraú, no período de janeiro de 1969 a dezembro de 1973. A condição de desenvolvimento sexual

dos machos foi determinada externamente, por pressão exercida no ventre dos peixes, sendo agrupados em duas categorias, "sem esperma" e "com esperma". Com respeito às fêmeas, a condição de desenvolvimento sexual foi determinada por exame macroscópico dos ovários, sendo aquelas agrupadas em cinco estádios, de acordo com Mota Alves & Tomé (1968): I — imatura; II — em desenvolvimento; III — pré-desova; IV — desovando; V — pós-desova.

Obtivemos a composição de tamanho dos indivíduos, agrupando-os por classes de comprimento com 5 cm de intervalo, para as amostras dos currais-de-pesca e redes-de-espera. A delimitação do estoque jovem foi feita tomando-se por base o comprimento médio em que a serra atinge a maturação sexual pela primeira vez, o qual é de 46,0 cm, conforme Gesteira (1972).

A variação estacional da atividade reprodutiva foi observada determinando-se, para cada estágio gonadal, a participação relativa das frequências trimestrais, como porcentagem do número total de indivíduos de cada sexo. A divergência da proporção sexual observada em relação àquela teoricamente esperada, de 50% para cada sexo, foi testada por comparação das frequências absolutas observadas (f_o) de machos (m) e fêmeas (f) com as frequências absolutas esperadas (f_e).

Utilizamos o teste — χ^2 , segundo a fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} m + \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} f$$

rejeitando a hipótese de nulidade (ocorrência de machos e fêmeas em igual proporção) quando o valor do χ^2 calculado foi maior ou igual ao valor teórico de 6,64, ao nível de probabilidade $P < 0,01$ e 1 grau de liberdade.

(1) — Trabalho realizado em decorrência de convênios firmados com a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

RESULTADOS

A serra capturada por currais-de-pesca apresentou comprimento médio de 47,5 cm, com uma participação de jovens na captura correspondente a 43,2%. Quando capturada por redes-de-espera, o comprimento médio da serra foi de 42,6 cm, com participação de 71,7% de jovens na captura (tabela I). Tais estimativas, bem como as modas de comprimento zoológico (figura 1), mostram claramente que os indivíduos de maior tamanho são capturados em maior proporção pelos currais-de-pesca.

Com respeito à reprodução da serra na área em frente ao município de Acaraú (tabela II), vemos que a maior participação de machos "com esperma" se verifica no terceiro e quarto trimestres e a maior participação "sem esperma", no segundo trimestre. A grande maioria das fêmeas se encontrava no estágio II de maturação sexual, em todos os trimestres, sendo que as menores porcentagens ocorreram no primeiro (55,6%) e terceiro (66,4%) trimestres, aqueles em que se registraram as maiores porcentagens de fêmeas no estágio gonadal IV, 6,4 e 6,3%, respectivamente.

TABELA I

Distribuições de frequência de comprimento da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), obtidas por amostragem da captura com curral-de-pesca (Almofala, Acaraú) e rede-de-espera (Mucuripe, Fortaleza).

Classes de comprimento zoológico (cm)	Curral-de-pesca (1969-1973)		Rede-de-espera (1970-1975)	
	n	%	n	%
10,0 — 14,9 *	—	—	1	0,0
15,0 — 19,9 *	—	—	5	0,0
20,0 — 24,9 *	17	1,1	52	0,2
25,0 — 29,9 *	36	2,4	542	2,3
30,0 — 34,9 *	61	4,0	2.160	9,3
35,0 — 39,9 *	233	15,4	5.424	23,3
40,0 — 44,9 *	309	20,4	8.538	36,6
45,0 — 49,9	395	26,0	4.321	18,6
50,0 — 54,9	172	11,3	1.099	4,7
55,0 — 59,9	89	5,9	797	3,4
60,0 — 64,9	101	6,6	205	0,9
65,0 — 69,9	42	2,8	95	0,4
70,0 — 74,9	30	2,0	50	0,2
75,0 — 79,9	21	1,4	11	0,7
80,0 — 84,9	5	0,3	3	0,0
85,0 — 89,9	5	0,3	1	0,0
90,0 — 94,9	2	0,1	—	—
Total	1.518	100,0	23.304	100,0
Participação de jovens	656	43,2	16.722	71,7
Comprimento médio	47,5 cm		42,6 cm	

* = classes de comprimento zoológico correspondentes ao estoque de indivíduos jovens.

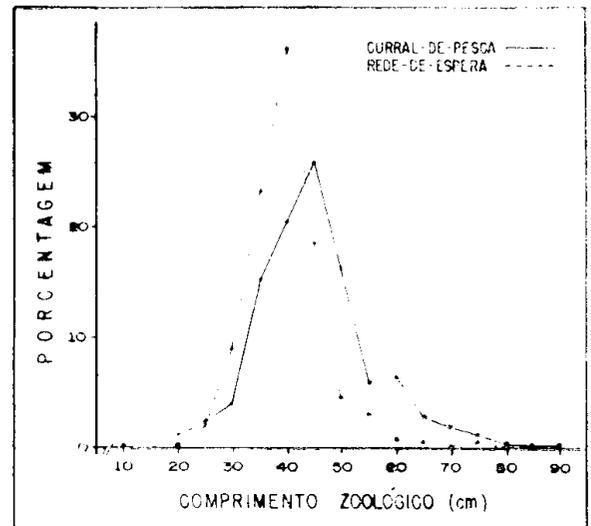


Figura 1 — Distribuições de comprimento da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), obtidas por amostragem da captura por curral-de-pesca (Almofala) e rede-de-espera (Fortaleza).

A proporção sexual observada mostrou uma grande discrepância com relação à proporção esperada, em todos os trimestres, tendo uma média anual de 1 M : 3,3 F; seu maior valor se registrou no terceiro trimestre e os menores, no segundo e quarto trimestres. De acordo com o teste — χ^2 , todas as proporções sexuais trimestrais foram estatisticamente diferentes das teoricamente esperadas (tabela III).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Mostramos duas distribuições de comprimento da mesma população da serra, que diferem tanto em amplitude como em estrutura. Supondo-se que a estrutura da população quanto ao comprimento dos indivíduos é constante num período de tempo relativamente longo, as diferenças observadas devem advir de variação nas propriedades seletivas do curral-de-pesca e da rede-de-espera e na vulnerabilidade da espécie, quanto ao comprimento, em consequência de estratificação espacial.

A predominância de indivíduos adultos na captura por curral-de-pesca se explica pelo fato de que a área de atuação desse aparelho de pesca se estende até uma distância de, aproximadamente, 10 km da costa, enquanto que a rede-de-espera é utilizada em áreas mais próximas da costa, onde ocorre uma maior proporção de indivíduos de tamanhos menores. Concluímos que a composição de tamanho obtida por amostragem da captura em currais-de-pesca deve estar mais próxima da verdadeira composição populacional, tendo em vista o caráter, supostamente, não-seletivo desses aparelhos de pesca.

TABELA II

Varição estacional da atividade reprodutiva da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), na área em frente a Almofala (Acarau — Ceará), durante os anos de 1969 a 1973.

Sexo	Maturação sexual	Trimestres							
		1.º		2.º		3.º		4.º	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Machos	Sem esperma	42	47,2	63	64,9	22	36,1	39	37,9
	Com esperma	47	52,8	34	35,1	39	63,9	64	62,1
	Total	89	100,0	97	100,0	61	100,0	103	100,0
Fêmeas	Estádio I	21	6,8	23	7,5	6	2,7	9	2,7
	Estádio II	173	55,6	218	71,3	146	66,4	229	69,2
	Estádio III	61	19,6	34	11,1	38	17,3	89	26,9
	Estádio IV	20	6,4	4	1,3	14	6,3	4	1,2
	Estádio V	36	11,6	27	8,8	16	7,3	—	—
Total	311	100,0	306	100,0	220	100,0	331	100,0	

TABELA III

Proporção sexual observada para a serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), segundo amostragem da captura por currais-de-pesca em frente a Almofala (Acarau — Ceará), nos trimestres dos anos de 1969 a 1973. Os valores do χ^2 e probabilidade (P) para teste de sua significância são apresentados.

Trimestres	Frequências observadas (f) o			Proporção sexual M : F	Frequências esperadas (f) e			Valor do χ^2	P
	machos	fêmeas	total		machos	fêmeas	total		
1.º	89	311	400	1 : 3,5	200	200	400	123,2	< 0,01
2.º	97	306	403	1 : 3,2	202	202	403	108,4	< 0,01
3.º	61	220	281	1 : 3,6	140	140	281	90,0	< 0,01
4.º	103	331	434	1 : 3,2	217	217	434	119,8	< 0,01
Total	350	1.168	1.518	1 : 3,3	759	759	1.518	440,8	< 0,01

A quase completa ausência de fêmeas em estágio de desova efetiva (estádio gonadal IV) pode ser explicada somente se as áreas de desova se localizarem fora do raio de ação do curral-de-pesca, já que mais da metade dos indivíduos capturados eram adultos, portanto, teoricamente aptos a se reproduzir. Na verdade, as áreas de desova da serra no Golfo do México (Dwinell & Futch, 1973) e no Mar do Caribe (Gorbunova & Salabarría, 1968) se encontram em zonas de maior profundidade. Outro fator que pode explicá-la é uma possível estratificação quanto ao sexo, os machos possivelmente se localizando em áreas mais afastadas da costa, fora do raio de ação dos aparelhos. Pode-se, portanto, supor que nas áreas de reprodução a proporção sexual seja mais ou menos equilibrada em torno de 50% para cada sexo.

Segundo Nikolskii (1969), uma grande abundância de alimento disponível à população pode ser responsável por essa discrepância na proporção sexual, em favor das fêmeas da espécie. Com relação à serra, sabe-se que, du-

rante a fase de jovem, os indivíduos se alimentam, principalmente, de sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur), — segundo Menezes (1970) — espécie que ocorre em grande abundância na área em estudo (Paiva & Nomura, 1965; Paiva & Fonteles Filho, 1968; Collyer & Aguiar, 1972; e Almeida, 1974). Klima (1959) constatou uma proporção sexual de 1 M; 3,9 F para a serra capturada com anzol, na Florida, justificando essa divergência em relação à esperada, como resultante da maior vulnerabilidade das fêmeas a esse tipo de aparelho, por sua maior voracidade.

Pelos dados apresentados, não podemos dizer se a baixa atividade reprodutiva da serra e a aparente superioridade das fêmeas são determinadas por erros amostrais ou se têm significado biológico, tendo em vista que 56,8% dos indivíduos amostrados (tabela I) eram adultos teoricamente aptos a reproduzir-se. É possível que a maioria das fêmeas no estágio II esteja ainda na fase de jovem, o que, em parte, explicaria a predominância de fêmeas imaturas na área de estudo.

SUMMARY

This paper gives some information on basic biological characteristics of the population of Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), concerning size distribution, sex-ratio and reproductive activity. Spanish mackerel is caught by gill-nets and fishing-weirs, and the size distribution from each gear has been shown to be different, smaller fish being caught in a lower proportion by fishing-weirs. The size distribution from fishing-weir catch samples is thought to be closer to the population distribution, given the probable non-selectivity of that type of fishing gear.

Very little reproductive activity has been observed to take place in the studied area (northwest of Ceará State — Brazil), the reason for that lying probably with the fact that Spanish mackerels spawn outside the catching range of fishing-weirs. Further evidence to this fact is provided by the high sex-ratio in favour of females (1 M : 3.3 F) in all quarters of the year.

It cannot be known as yet whether the gathered information represent the true facts or there are sampling errors involved, further sampling in offshore areas being needed in order to confirm or deny the data herein presented.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Almeida, H. T. — 1974 — Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará — Dados de 1971 a 1973. *Bol. Ciên. Mar, Fortaleza*, (26) : 1-9, 2 figs.

Collyer, C. E. & A. D. Aguiar — 1972 — Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará — Dados de 1968 a 1970. *Bol. Ciên. Mar, Fortaleza*, (24) : 1-9, 2 figs.

Dwinell, S. E. & C. R. Futch — 1973 — Spanish and king mackerel larvae and juveniles in the northeastern Gulf of Mexico, June through October 1969. *Mar. Res. Lab. Leaflet. Ser. 2*, St. Petersburg, 4 (24) : 1-14, 11 figs.

Gesteira, T. C. V. — 1972 — Sobre a reprodução e a fecundidade da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, 12 (2) : 117-122, 5 figs.

Gorbunova, N. N. & D. Salabarría — 1968 — Reproduction of Scombroid fishes (Pisces, Scombroidei) in Western regions of the Atlantic Ocean. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.*, La Jolla, 24 pp., 4 figs. (tradução do russo).

Klima, E. F. — 1959 — Aspects of the biology and the fishery for Spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), of Southern Florida. *State of Florida Board of Conservation, Technical Series, Coral Gables*, (27) : 1-39, 17 figs.

Menezes, M. F. — 1970 — Alimentação da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), em águas costeiras do Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, 10 (2) : 171-176, 2 figs.

Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé — 1968 — Observações sobre o desenvolvimento maturativo das gônadas da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, 8 (1) : 25-30, 6 figs.

Nikolskil, G. V. — 1969 — *Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Oliver & Boyd Ltd., 1st edition, XVI + 323 pp., Edinburgh. (Traduzido do russo por J. E. S. Bradley).

Paiva, M. P. & A. A. Fonteles Filho — 1968 — Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará — Dados de 1965 a 1967. *Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, (16) : 1-8.

Paiva, M. P. & H. Nomura — 1965 — Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará — Dados de 1962 a 1964. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza*, 5 (2) : 175-214, 42 figs.