

**TAMANHO E IDADE DE PRIMEIRA MATURAÇÃO DO SERRA,
Scomberomorus brasiliensis (OSTEICHTHYES ; SCOMBRIDAE -
Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978) NO LITORAL OCIDENTAL DO
MARANHÃO - BRASIL**

Paulo Roberto Sousa Lima ¹

Rosângela P. T. Lessa ²

Antônio Carlos Leal de Castro ³

James Werllen de Jesus Azevedo ⁴

RESUMO

O tamanho e idade de primeira maturação da serra *Scomberomorus brasiliensis* do Litoral Ocidental Maranhense (latitude 1020°S - 2032°S e longitude 44018°W - 45020°W) foi determinada através da distribuição de frequência dos indivíduos adultos em classe de comprimento total. O tamanho de primeira maturação (L50) foi considerado como aquele no qual 50% dos indivíduos da população estão aptos a iniciarem o ciclo reprodutivo, enquanto que a idade foi obtida a partir do L50 e dos parâmetros de crescimento conhecidos para a espécie. O comprimento zoológico médio na qual todos os indivíduos estão em condições de participar do processo reprodutivo, correspondente à frequência de 100%, foi estimada gráfica e analiticamente. O tamanho de primeira maturação gonadal foi estimada em comprimento zoológico de 41,1 cm para as fêmeas e 44,3 cm para os machos (3 e 3,4 anos de idade, respectivamente). A partir de 43,0 cm e 46,2 cm de comprimento total, para fêmeas e machos, respectivamente, 100% dos indivíduos estão aptos a se reproduzirem.

Palavras-chave: tamanho, idade, maturação gonadal, *Scomberomorus brasiliensis*.

ABSTRACT

**Growth and first sexual maturation size of *scomberomorus brasiliensis* (OSTEICHTHYES;
SCOMBRIDAE - Collette Russo & Zavalla-Camin,1978) on the Maranhão coast west -
Brazil**

The size and age of the first gonadal maturation of *Scomberomorus brasiliensis* (latitude 1020°S; 2032°S e longitude 44018°W ; 45020°W) were determined from the distribution of the relative frequency of adult individuals arranged in classes of total length. The size of the first maturation (L50) was considered as the point in which 50% of the individuals of the population were able to begin their reproductive cycle, while the age was based on L50 and on growth parameters estimated for this species. The total mean length, by which all individuals were able to take part in the reproductive process (corresponding to a frequency of 100%), was graphically and analytically estimated. Results indicated that the size of first gonadal maturation was 41,1 cm for females and 44,3 cm for males. All individuals were considered ready for reproduction when they reached 43,0 cm (females) and 46,2 cm (males). It is concluded that individuals reach their first gonadal maturation when they are, on average, 3,0 and 3,4 years old, respectively, for females and males.

Key-word: size, age, gonadal maturation, *Scomberomorus brasiliensis*.

INTRODUÇÃO

Dentre os recursos pesqueiros explorados nas águas maranhenses, destaca-se o serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978), que demonstra alto potencial pesqueiro em virtude da sua

abundância e ocorrência em todos os períodos do ano. A alta produtividade é sustentada pela vasta extensão da plataforma continental, pela quantidade de materiais em suspensão e nutrientes trazidos pelos rios, e por uma larga faixa de manguezais profundamente recortada (Stride, 1992).

¹ Mestre em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura da UFRPE: limaprsl@hotmail.com

² Dra. Profa. Coordenadora do Laboratório de Dinâmica de Populações da UFRPE: lessa@hotlink.com.br

³ Dr. Prof. e Pesquisador do Departamento de Oceanografia e Limnologia/Laboratório de Hidrobiologia da (DEOLI - UFMA), alec@ufma.br

⁴ Graduado em Ciências Aquáticas, pesquisador do (DEOLE - UFMA), jameswerllen@yahoo.com.br

Segundo Collete & Nauen (1983), o serra ocorre na costa Atlântica da América Central ao longo do Caribe e América do Sul, desde Belize (Honduras Britânica) até o Rio Grande do Sul, no Brasil. Está mais concentrada nas regiões costeiras, comuns em costões, ilhas e praias abertas. Habita a zona epipelágica sendo considerada uma espécie nerítica (Fonteles-Filho 1989). Formam cardumes quando jovens e também no período da reprodução. No Brasil, sua fase reprodutiva ocorre nos meses quentes do ano, época em que migram no sentido Sul-Norte-Sul e quando adultos vivem em pequenos grupos ou solitários (Carvalho, 1999).

Registros de captura do serra desembarcado no período de 1998 a 2001, na região Nordeste apresentam a seguinte classificação crescente dos estados por tonelada/ano: Maranhão 1451,95 t (51,7%); Ceará 809,27 t (28,8%); Rio Grande do Norte 258,27 t (9,2%); Piauí 91,26 t (3,2%); Paraíba 62,92 t (2,3%); Alagoas 53,37 t (1,9%); Pernambuco 48,6 t (1,7%); Bahia 25,55 t (0,9%) e Sergipe 6,75 t (0,3%). Fonte: ESTATPESCA (1990-2000) / SUDEPE / IBGE / IBAMA / CEPENE / CEPNOR.

Mota Alves & Tomé (1968), observaram que o modo de reprodução do serra é ovulípara, com fecundação e desenvolvimento embrionário externos, sendo os seus ovos pelágicos. Possui desova total individual, embora a desova coletiva se estenda por vários meses.

Entende-se por comprimento médio de primeira maturação gonadal (L50) aquele no qual 50% dos

indivíduos apresentam gônadas em desenvolvimento, ou seja, iniciam o ciclo reprodutivo (Vazzoler, 1996). O tamanho da primeira maturação gonadal é um parâmetro biológico que permite estabelecer quando um indivíduo atinge a fase adulta em termos médios (Fonteles-Filho, 1986). Santos (1978), relata que não há um tamanho fixo a partir do qual os indivíduos começam a se reproduzir, no entanto essa frequência aumenta gradativamente com o tamanho do peixe. Portanto, costuma-se definir como tamanho de primeira maturação, a medida da distribuição correspondente à frequência de 50%.

Este trabalho pretende estimar o tamanho e idade mínima de primeira maturação de *Scomberomorus brasiliensis* no litoral ocidental do Maranhão, fornecendo informações para ações de manejo sustentável dos recursos pesqueiros e na definição de políticas de gerenciamento, permitindo estabelecer um tamanho e idade mínima de primeira maturação na regulamentação da pesca da espécie em estudo.

MATERIALEMETÓDOS

A área de estudo compreende as zonas costeira e estuarina de parte do litoral ocidental maranhense, estando situada entre as latitudes de 1°20'S - 2°32'S e longitudes de 44°18'W - 45°20'W, cobrindo a região que vai da baía de São Marcos até a baía de Turiaçu. (Figura 1). Os locais de pesca preferidos são os de fundos de lama/areia fina, encontrados nos canais entre os bancos de areia e com distância entre 5 - 10



Figura 1. Área de estudo, compreende zonas costeira e estuarina de parte do litoral ocidental maranhense, estando situada entre as latitudes de 1°20'S - 2°32'S e longitudes de 44°18'W - 45°20'W

milhas da costa. (Stride, 1992).

As coletas de material biológico foram realizadas através de campanhas mensais no período de novembro/1998 a novembro/2001, com auxílio da embarcação motorizada "Labohidro I", e redes de emalhar, confeccionada com nylon monofilamento de 1,0 a 1,2 mm de diâmetro e com tamanho de malha entre 80 - 100 mm entre nós, operadas à deriva, atuando nos estratos da superfície, meia água e fundo, durante os dois ciclos de maré. Foram capturados 1030 exemplares da serra, sendo 715 fêmeas e 315 machos. O número amostral (N), de cada mês variou entre 18 a 52 indivíduos, com um N total médio de 28 indivíduos (Figura 2).

Para cada exemplar foram obtidas as seguintes variáveis: comprimento total (cm); comprimento zoológico (cm); peso total (g); Peso das gônadas (g) e estágio de maturidade. Na determinação dos estágios de maturação gonadal foram considerados os caracteres macroscópicos como tamanho, coloração, transparência, vascularização superficial, flacidez, tamanho em relação à cavidade celomática e, no caso dos ovários, a visualização dos ovócitos (Vazzoler, 1996 e Fonteles-Filho, 1989).

Para estimativa do tamanho mínimo de primeira maturação gonadal, os exemplares capturados foram

agrupados, considerando-se cada sexo, na categoria: imaturo (estádio A) e maduro (estádios B,C e D), com seus respectivos dados de comprimento zoológico (cm).

Foi estipulado o intervalo de classes de comprimento a partir da equação de Mendes (1999):

$$M=0,9 n, \text{ em que:}$$

M - número de classes;

n - número de observações

Ao se obter a frequência relativa dos indivíduos jovens e adultos por classe de comprimento os dados foram ajustados ao modelo de dose - resposta (Modelo Probitico e o Modelo Complementar Log-log) proposto por Mendes (1999), no qual os dados plotados (gráfico de dispersão) se ajustam à curva do tipo sigmóide. Os pontos mostraram um bom ajuste à equação $f= 1-e^{-aLb}$.

RESULTADOS

A estrutura populacional de *Scomberomorus brasiliensis*, mostrou uma amplitude de variação do comprimento zoológico entre 27,0 a 79,5 \pm 7,85 cm para as fêmeas e de 21,5 a 76,5 \pm 8,24 cm para os machos. O comprimento zoológico médio entre os exemplares foi de 47,3 cm para fêmeas e 45,6 cm para machos (Figura 3).



Figura 2. Barco de pesca do Departamento de Hidrobiologia (Labohidro I), arte de pesca (rede de emalhar).

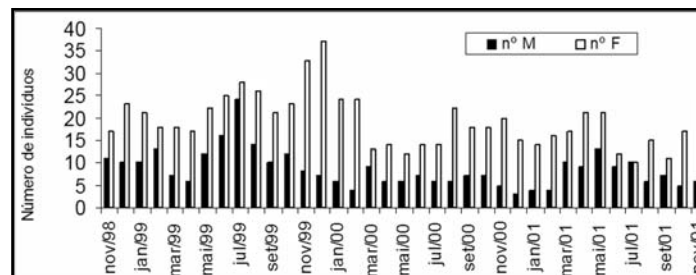


Figura 3. Composição amostral do serra (*Scomberomorus brasiliensis*) por sexo, no período de nov/1998 à nov/2001.

Os resultados sobre as análises do tamanho de primeira maturação gonadal com base na distribuição de frequência relativa de fêmeas e machos adultos por classe de comprimento, são apresentados na Tabela 1 e Figuras 4 e 5. Os valores plotados graficamente produziram curvas sigmóides descritas pelas espessões: $1 - \exp[-\exp(B0 + B1X)]$

FR=fêmeas = $1 - \exp[-\exp(-15,558 + 0,3751CZ)]$; N = 715

machos = $1 - \exp[-\exp(20,048 + 0,4488CZ)]$; N = 315

Os quais foram confirmados pela linearidade da forma logarítmica dessas variáveis, gerando as seguintes equações:

Fêmeas: $Y = -15,588 + 0,3751CZ$; $r^2 = 78$

Machos: $Y = -20,048 + 0,4488CZ$; $r^2 = 90$

O tamanho de primeira maturação gonadal foi estimada para o comprimento zoológico de 41,1 cm para as fêmeas e 44,3 cm para os machos, quando estão com 3,0 e 3,4 anos, respectivamente. A partir do comprimento zoológico de 43,0 cm para fêmeas e

46,2 cm para os machos, 100% dos indivíduos estão aptos a participarem do processo reprodutivo.

DISCUSSÃO

O início da maturidade gonadal representa uma transição na vida de um indivíduo. Antes dessa fase, a alocação de tempo e energia estava relacionada apenas com o crescimento e sobrevivência. Após a ocorrência do início da maturação sexual existe um potencial conflito entre alocação de tempo e recurso para a reprodução ou para a sobrevivência (Wootton, 1984)

A maturidade sexual ocorre ao longo de uma trajetória de tamanho e idade que depende das condições demográficas e é determinada geneticamente pelo ambiente (Stearns & Crandall, 1984).

Os dados referentes ao tamanho de primeira maturação gonadal de *Scomberomorus brasiliensis* no litoral ocidental do Maranhão, indicam que as fêmeas se reproduzem a partir do comprimento zoológico de 41,1 cm e para os machos a partir de

Tabela 1. Distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%) de fêmeas e machos, imaturo e maduro de *Scomberomorus brasiliensis* por classe de comprimento zoológico.

Classe de Comprimento (cm)	Fêmeas				Total	Classe de Comprimento (cm)	Machos				Total
	Imaturo		Maduro				Imaturo		Maduro		
	N	%	N	%			N	%	N	%	
25,5 —27,5	1	100	-	-	1	34,5 —37,9	11	100	-	-	11
27,5 —29,5	2	100	-	-	2	37,9 —41,3	7	87,0	1	13,0	8
29,5 —31,5	5	100	-	-	5	41,3 —44,7	3	27,0	8	73,0	11
31,5 —33,5	8	80,0	2	20,0	10	44,7 —48,1	2	6,0	29	94,0	31
33,5 —35,5	-	-	1	100	1	48,1 —51,5	-	-	58	100	58
35,5 —37,5	-	-	1	100	1	51,5 —54,9	-	-	66	100	66
37,5 —39,5	-	-	8	100	8	54,9 —58,3	-	-	57	100	57
39,5 —41,5	-	-	29	100	29	58,3 —61,7	-	-	27	100	27
41,5 —43,5	-	-	-	-	-	61,7 —65,1	-	-	9	100	9
43,5 —45,5	-	-	62	100	62	65,1 —68,5	-	-	18	100	18
45,5 —47,5	-	-	86	100	86	68,5 —71,9	-	-	9	100	9
47,5 —49,5	-	-	105	100	105	71,9 —75,3	-	-	-	-	-
49,5 —51,5	-	-	117	100	117	75,3 —78,7	-	-	5	100	5
51,5 —53,5	-	-	92	100	92	78,7 —82,1	-	-	2	100	2
53,5 —57,5	-	-	46	100	46	82,1 —85,5	-	-	-	-	-
57,5 —59,5	-	-	34	100	34	85,5 —88,9	-	-	3	100	3
59,5 —61,5	-	-	24	100	24						
61,5 —63,5	-	-	28	100	28						
63,5 —67,5	-	-	9	100	9						
67,5 —69,5	-	-	11	100	11						
69,5 —71,5	-	-	11	100	11						
71,5 —73,5	-	-	5	100	5						
73,5 —75,5	-	-	7	100	7						
75,5 —77,5	-	-	3	100	3						
77,5 —79,5	-	-	1	100	1						
79,5 —81,5	-	-	6	100	6						
81,5 —83,5	-	-	5	100	5						
83,5 —85,5	-	-	1	100	1						
85,5 —87,5	-	-	2	100	2						
	-	-	1	100	1						
	-	-	2	100	2						

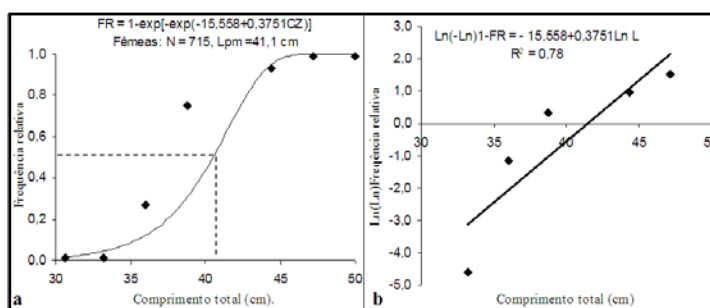


Figura 4. Curva da relação entre frequência relativa de fêmeas maduras por classe de comprimento zoológico (a) e com transformação linear das variáveis (b).

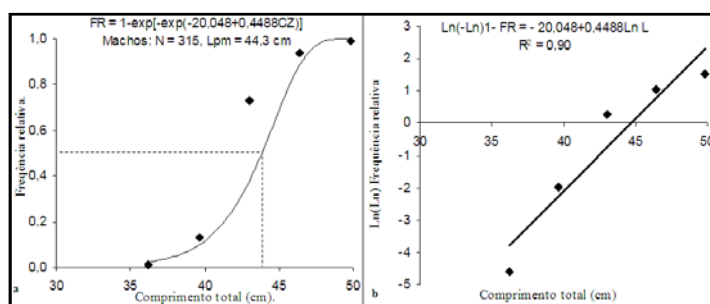


Figura 5. Curva da relação entre a frequência relativa de machos maruros por classe de comprimento zoológico (a) e feita à transformação linear das variáveis (b).

44,3 cm, estando com aproximadamente 3,0 e 3,4 anos de idade, respectivamente. Segundo Alcântara-Filho (1977), na costa do Ceará o comprimento zoológico de primeira maturação do serra é de 46,0cm, quando os indivíduos tem 3 anos de idade.

Segundo Vazzoler (1996), o comprimento de primeira maturação é uma tática reprodutiva bastante variável, sendo intimamente relacionado ao crescimento e apresentado variações intraespecíficas espaciais e temporais relacionadas às condições ambientais abióticas e bióticas prevalentes na região ocupada ou no período em que a população ficou submetida às mesmas.

Varias espécies tropicais atingem a maturidade com 40% a 59% do comprimento assintótico (Vazzoler *et al.* 1991). No presente estudo a primeira maturação de *Scomberomorus brasiliensis* correspondeu a 44,6% para fêmeas e 41,8% para machos do comprimento assintótico.

A determinação do tamanho de primeira maturação oferece subsídio para definições de políticas de gerenciamento, permitindo delimitar o estoque reprodutor estabelecendo um tamanho e idade mínima de captura na regulamentação da pesca da espécie em estudo, oferecendo assim, subsídios

para o manejo sustentável dos recursos pesqueiros.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Oceanografia e Limnologia/Laboratório de Hidrobiologia da UFMA.

Ao Departamento Pesca/ Laboratório de Dinâmica de População da UFRPE.

Somos gratos também aos Professores Antônio Castro e Rosângela Lessa pelas orientações, conselhos e injeção de entusiasmo para consolidação deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA-FILHO, P. 1977. Sobre a reprodução e fecundidade do serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, 12 (2): 117-122.

CARVALHO FILHO, A. 1999. *Peixes da Costa brasileira*. São Paulo, ED. Melro, 320 pp.

COLLETE, B.B. & C. E. NAUEN. 1983. FAO SPECIES CATALOG. VOLUME 2.2 *Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalog of tunas,*

- mackerels, bonitos and related species know to date*. FAO FISH. Synop.: 137 pp.
- COLLETE, B. B., RUSSO, L. J. & ZAVALA-CAMIN, (1978) A.L. *Scomberomorus brasiliensis*, a new of spanish mackerel from the western atlantic. *Fishery Bulletin*: Vol. 76, NO. 1.
- ESTATPESCA (1990-2000). Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPNOR). Tamandaré-PE.
- ESTATÍSTICA DA PESCA 2000. disponível em <http://www.pescabrasil.com.br>, acesso em 20 dez.2003.
- FONTELES-FILHO, A. A. 1989. *Recursos pesqueiros : Biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará Fortaleza, 296 pp.
- MENDES, P.P., 1999. *Estatística aplicada à aquicultura*, Recife: Bagaço, 265 pp.
- MOTAALVES, M.I. & TOMÉ, G.S., 1968. Observações sobre o desenvolvimento maturativo da gônada da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, 8(1):25-30.
- SANTOS, E. P. 1978. *Dinâmica de populações aplicada a pesca e piscicultura*. Hucitec. EDUSP : São Paulo. 129 pp.
- STEARNS, S. C & CRANDALL, R. E. 1984. Plasticity for age and size at sexual maturity: a life-history response to unavoidable stress. In: POTTS, G.; WOOTTON, R. J. (eds.) *Fish reproduction: strategies and tactics*. London, Academic Press, p. 14-33.
- STRIDE, R.K. 1992. *Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão*. CORSUP/EDUFMA, São Luís, 205 pp.
- VAZOLER, A.E.A.M, 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*, Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI., 169 pp.
- VAZOLER, A.E.A.M., AGOSTINHO, A.A. & SUZUKI, H.I. 1991. Estimativa de L50 e L100 para 80 espécies de teleósteos do Alto rio Paraná. In: *ENCONTRO Brasileiro de Ictiologia, 9. Resumos*. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, p.55.
- WOOTTON, R. J. 1984. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction. In: POTTS, G.W., WOOTTON, R.J.(eds.). *Fish reproduction: strategies and tactics*. London, Academic Press, p. 1-12.

Recebido em 26 de junho de 2009.
Aprovado em 29 de julho de 2009