

SÓBRE A FECUNDIDADE E A DESOVA DA PESCADA-FOGUETE

(Recebido em 18/10/1963)

A. E. A. de M. Vazzoler *

INTRODUÇÃO

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos no estudo da fecundidade e do tipo de desova da pescada-foguete (*Macrondon ancylodon*), espécie de grande representação dentro do total de pescado desembarcado em Santos (Richardson & Moraes, 1960; Grupo de Pesquisas sobre a Pesca Marítima, 1961).

O conhecimento da fecundidade é importante para o estudo quantitativo do estoque, ou seja, avaliação de seu tamanho e variações, e de seu potencial reprodutivo, o que permitiria previsões de produção futura.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste trabalho constou de 23 pescadas-foguetes capturadas no período de novembro de 1961 a março de 1962, na costa meridional do Brasil, ao sul de 29°S.

Coletou-se, do pescado desembarcado, 21 fêmeas com ovários em fase final de maturação e 2 fêmeas com ovários totalmente desovados. Desses peixes determinou-se o comprimento total (cm) e o peso total (g), procurando-se obter fêmeas de todas as classes de comprimento. Os dois ovários, de cada peixe, foram retirados da cavidade abdominal; a seguir foram cortadas as membranas ováricas de ponta a ponta, e os ovários colocados em solução de Gilson, por um período de tempo suficiente para que, por agitação forte, se obtivesse separação completa dos óvulos, segundo o método de Tiews (1959). Esse método nos permite tomar amostras ao acaso, do volume total de óvulos das duas gônadas.

Uma vez obtida a separação completa dos óvulos, o material foi lavado várias vezes em álcool 70% para eliminar os resíduos

* Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Membro do Grupo de Pesquisas sobre a Pesca Marítima (G.P.P.M.).

dos tecidos. A massa total de óvulos das duas gônadas, dissociadas em álcool 70%, foi colocada em uma proveta e foi lido o volume total da suspensão (óvulos + álcool 70%); após 24 horas de sedimentação anotou-se o volume total dos óvulos.

A seguir determinou-se a precisão do método a ser utilizado na retirada de amostras para o cálculo do número total de óvulos. Escolheu-se como unidade de amostragem uma "Stempel-pipette" de 2 cc, agitando-se a suspensão antes de retirar as amostras, para se obter distribuição homogênea dos óvulos. Com as gônadas dissociadas, de um dos peixes, procedeu-se aos seguintes testes:

I — Tomou-se dois lotes de 10 amostras: no lote *A* retirou-se as amostras sucessivamente, sem reposição e, no lote *B* cada amostra foi repostada antes de ser retirada a seguinte. Contou-se o número de óvulos em cada amostra e testaram-se os resultados obtidos para os dois lotes.

O erro padrão da média do lote *A* (3,0%) e do lote *B* (3,4%) indica ser suficiente a retirada e contagem dos óvulos de uma amostra de 2 cc.

Através do teste *t* ($t = 0,262$ ∴ $P > 5\%$) verificou-se não haver diferença significativa entre os dois lotes.

Assim sendo, as amostras foram retiradas segundo o método utilizado no lote *A* e, para maior precisão, usou-se a média de duas amostras de 2 cc.

O número total de óvulos das duas gônadas (*N*) será dado pela expressão:

$$N = \frac{V \cdot n}{v}, \text{ onde:}$$

V = volume total de óvulos das duas gônadas;

n = número médio de óvulos das duas amostras;

v = volume médio de óvulos das duas amostras.

II — Para testar se o valor assim obtido está próximo do real, calculou-se o número de óvulos das gônadas usadas como material de teste, usando-se a média dos valores obtidos para as duas primeiras amostras do lote *A*; a seguir, tomou-se 1/3 do volume total de óvulos dessas gônadas e procedeu-se à contagem total, calculando-se depois o número de óvulos para o volume total.

Comparando-se os dois resultados, obteve-se uma diferença não significativa (0,4%).

Com base nos resultados dos testes acima, consideramos os resultados obtidos através do método descrito como representativos do número real de óvulos existentes nas duas gônadas.

Para se avaliar a fecundidade é necessário saber que parte do número total de óvulos existentes nas duas gônadas é eliminada por estação de desova. Para tanto, paralelamente à contagem, procedeu-se à medição do diâmetro dos óvulos, agrupando-se as medições em intervalos de 70 micra.

A distribuição de frequência do diâmetro dos óvulos das gônadas totalmente desovadas mostrou que após a estação de desova restam nos ovários apenas ovócitos (97,5%) com diâmetro inferior a 140 micra e um número muito reduzido de óvulos maiores (2,5%), em reabsorção. Os ovócitos que permanecem nos ovários, após a desova, encontram-se representados na Figura 1 pela classe dos “menores de 140 micra”.

Dêsse modo, para a avaliação da fecundidade foram considerados todos os óvulos com diâmetro superior a 140 micra.

A Figura 1 mostra as distribuições de frequência dos diâmetros dos óvulos das gônadas em fase final de maturação, agrupados segundo a posição da última moda, procedimento empregado por Clark (1934), Howard & Landa (1958), e outros autores, para demonstrar o desenvolvimento de grupos sucessivos de óvulos em maturação.

No Quadro I temos o número calculado de óvulos que seriam eliminados, na estação de desova 1961-1962, pelos 21 peixes examinados, bem como seu comprimento (cm) e pêso (g) totais.

QUADRO I

N.º do peixe	Comprimento (cm)	Pêso (g)	Fecundidade
1	26,5	155	26.210
2	27,5	180	59.732
3	28,5	210	42.737
4	29,0	220	74.121
5	29,0	200	90.070
6	29,5	210	61.506
7	29,5	240	127.454
8	31,5	300	64.008
9	34,0	335	80.120
10	34,0	400	144.450
11	34,0	415	132.875
12	34,0	400	139.050
13	34,5	340	83.551
14	34,5	330	175.000
15	35,0	435	149.364
16	35,0	435	191.357
17	36,5	470	118.858
18	36,5	465	191.708
19	37,5	500	184.250
20	37,5	485	217.632
21	39,0	500	178.114

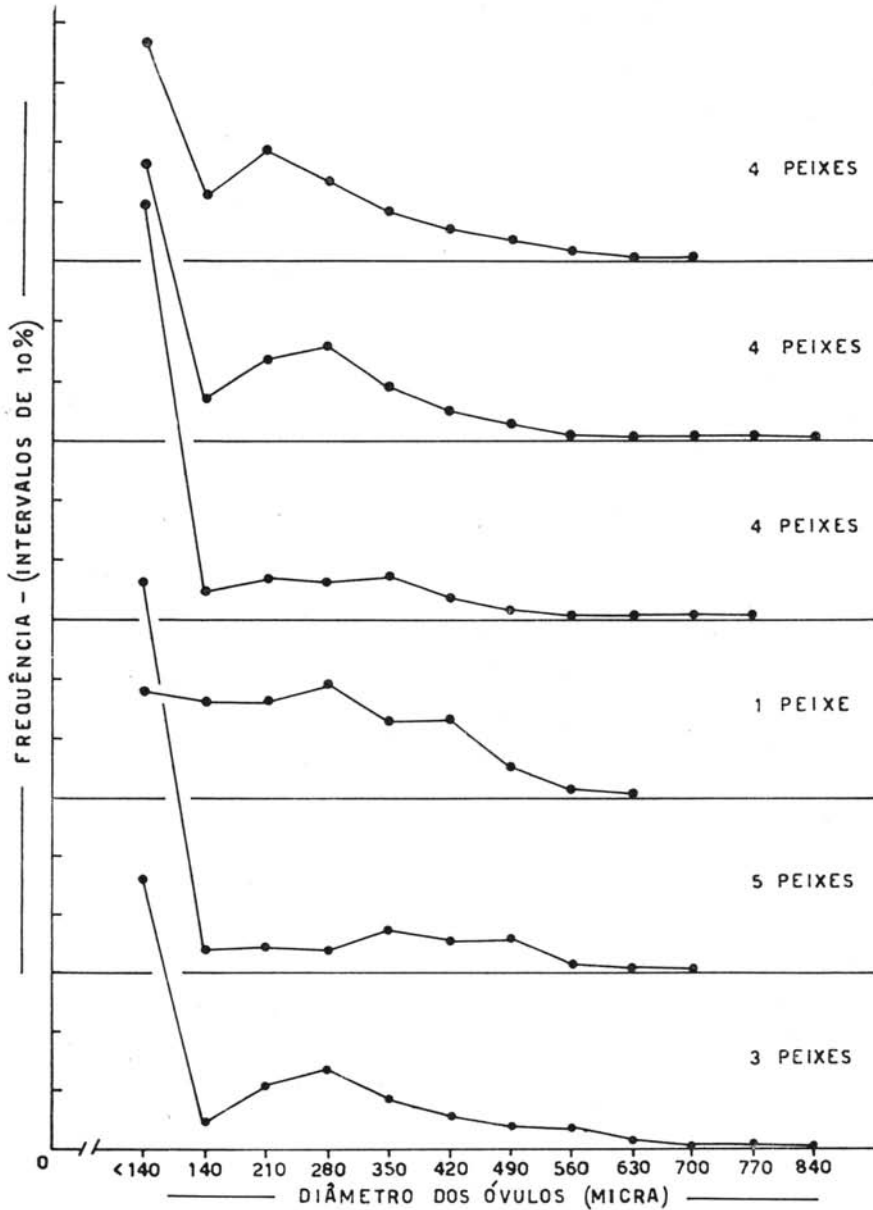


Fig. 1 — Distribuição da frequência do diâmetro de óvulos de gônadas em fase final de maturação, agrupadas segundo a posição da última moda.

Foram determinadas as correlações entre fecundidade e comprimento total (Fig. 2a) e pêso total (Fig. 2b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 indica que os óvulos em maturação são eliminados em lotes sucessivos dentro da estação de desova; observa-se que, à medida que o desenvolvimento se processa, os óvulos maiores constituem uma moda, surgindo uma segunda, de óvulos menores, o que mostra que um segundo grupo de óvulos encontra-se em fase de crescimento, enquanto o primeiro já se encontra em maturação.

A ocorrência desse tipo de desova parcelada seria um dos fatores que determinam a duração prolongada da época de reprodução, que se estende de novembro a maio (Yamaguti)*.

O cálculo da correlação (suposta linear) comprimento/fecundidade (Fig. 2a), através dos valores obtidos para cada classe de comprimento, foi feito pelo método dos mínimos quadrados, dando:

$$F = (12,7 L - 299,5) 10^3 \quad (a)$$

($r = 0,83 \therefore P < 1\%$), onde F = número de óvulos que serão eliminados, por fêmea, numa estação de desova e L = comprimento total do peixe, em centímetros.

A considerável variação ($\sigma_y = \pm 32.120$) encontrada para peixes de mesmo comprimento, provavelmente, é devida ao fato deles apresentarem pesos e idades diferentes (Simpson, 1951; Strzyzewska, 1962). Entretanto, nossos dados não são suficientes para determinarmos o efeito isolado de cada variável no valor da fecundidade.

Verificou-se que o comprimento para o qual $F = 0$ (23,6 cm) é próximo ao comprimento médio encontrado para o início da primeira maturação sexual (26,0 cm), vindo confirmar que o desenvolvimento sexual se processa num intervalo de classes de comprimento relativamente curto (Vazzoler, 1962).

O cálculo da correlação (suposta linear) pêso/fecundidade (Fig. 2b), através dos valores obtidos para cada pêso, foi feito pelo método dos mínimos quadrados, dando:

$$F = (40,5 W - 186) 10^2 \quad (b)$$

($r = 0,80 \therefore P < 1\%$), onde F = número de óvulos que serão eli-

* Yamaguti, N. — São Paulo, Instituto Oceanográfico. Membro do G.P.P.M., 1963. (Comunicação pessoal).

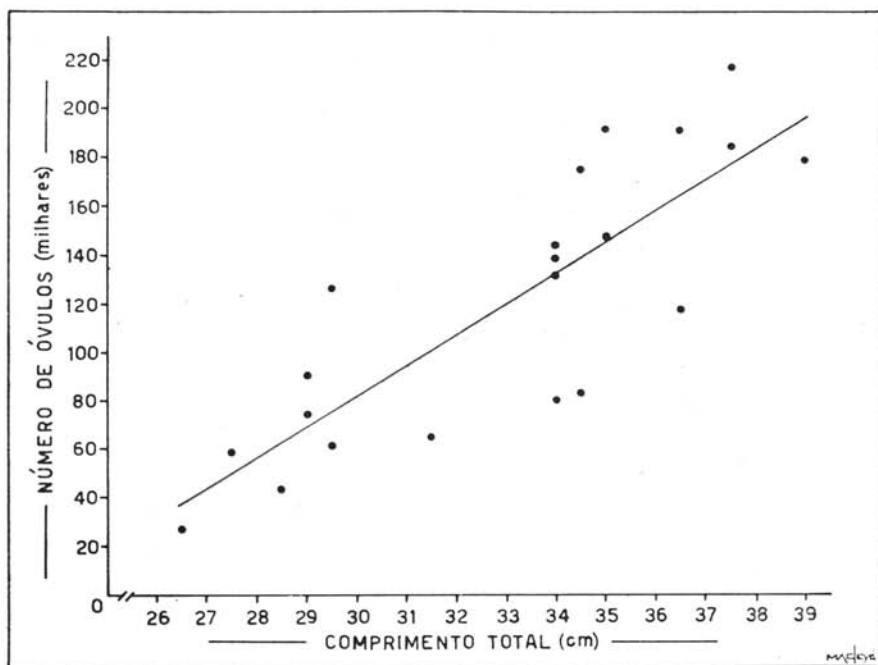


Fig. 2a — Representação gráfica da relação comprimento (cm) e fecundidade (milhares de óvulos).

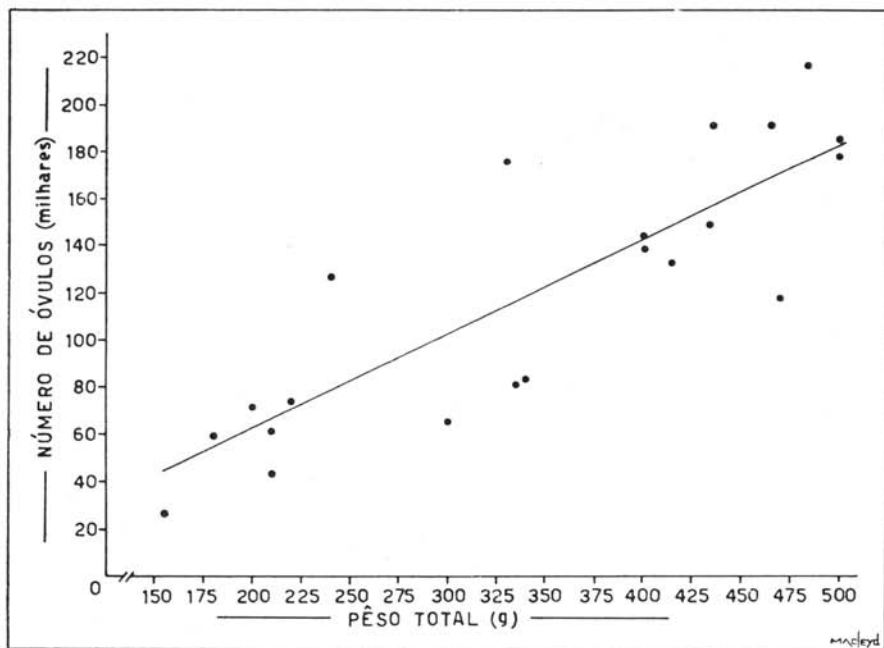


Fig. 2b — Representação gráfica da relação peso total (g) e fecundidade (milhares de óvulos).

minados, por fêmea, em uma estação de desova e W = peso total do peixe, em gramas.

A variação encontrada ($\sigma_y = \pm 34.180$) para peixes de mesmo peso é ligeiramente maior que a encontrada para a correlação comprimento/fecundidade.

CONCLUSÕES

1 — A pescada-foguete apresenta distribuição do diâmetro dos óvulos polimodal, sendo que os óvulos são eliminados em lotes sucessivos, dentro da estação de desova.

2 — Êsse tipo de desova parcelada seria uma das causas do prolongado período de reprodução.

3 — Terminada a estação de desova, restam nos ovários apenas ovócitos (97,5%) e uma pequena quantidade de óvulos maiores (2,5%), em reabsorção.

4 — As correlações entre fecundidade e comprimento total (cm) e peso total (g), mostram haver considerável variação da fecundidade em relação a cada parâmetro; entretanto, os dados não são suficientes para determinar-se o efeito isolado de cada um.

5 — Determinou-se, para $F = 0$, o valor de L , sendo 23,6 cm, valor próximo ao encontrado para o início da primeira maturação sexual.

SUMMARY

This paper presents an analysis of the fecundity and spawning of the sea trout, "pescada-foguete" (*Macrodon ancylodon*), of the Brazilian coast south of 29°S, based mostly on egg count estimates of 21 specimens. The following conclusions were drawn:

1 — The eggs in the pre-spawning fish present a multimodal distribution of diameters, suggesting that they are spent successively within each spawning.

2 — The long spawning period, November-May, may be due to the partial spawning suggested above.

3 — In spent fish the ovaries contain mostly (97.5%) ovocytes less than 140 micra in diameter, plus a small quantity (2.5%) of eggs being resorbed.

4 — Correlations were drawn between fecundity (F)/total length (L) and fecundity (F)/weight (W), and are presented in equations (a) and (b) above.

5 — The value of L for $F = 0$ was determined and the value obtained (23.6 cm) is close to that verified for the beginning of the first maturity.

BIBLIOGRAFIA

- CLARK, F. N.
1934. Maturity of the California sardine (*Sardina caerulea*), determined by ova diameter measurements. Div. of Fish and Game of California, Fish Bull. n.º 42, p. 1-49.
- GRUPO DE PESQUISAS SÓBRE A PESCA MARÍTIMA, São Paulo.
1961. Tabelas de dados sôbre a pesca marítima: 1958-1959. Sec. Agr., Dep. Prod. Animal e Univ. de São Paulo, Inst. Ocean., 42 p.
- HOWARD, G. V. & LANDA, A.
1958. A study of the age, growth, sexual maturity, and spawning of the anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) in the Gulf of Panama. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. vol. II, n.º 9, p. 391-467.
- RICHARDSON, I. D. & MORAES, M. N.
1960. A first appraisal of the landing and mechanism of the Santos fishery. Bol. Inst. Ocean., vol. XI, n.º 1, p. 5-86.
- SIMPSON, A. C.
1951. The fecundity of the plaice. Fish. Inv., Series II, vol. XVII, n.º 5, p. 1-27.
- STRZYZEWSKA, K.
1962. The changes in the fecundity of cod from the Gdansk Bay in the years 1959-1961. Intern. Counc. Expl. Sea, Gadoid Fish Committee, n.º 119, p. 1-2.
- TIEWS, K.
1959. Counting eggs for fecundity study. RTC/47, in: Lectures notes prepared for the International Training Centre on the Methodology and Techniques of Research on Macherel (*Rastrelliger*), FAO, Rome, p. 1-2.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M.
1962. Sôbre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. Bol. Inst. Ocean., vol. XII, n.º 2, p. 5-38.