

## *Micropogon furnieri*: FECUNDIDADE E TIPO DE DESOVA

(Recebido em 9/12/1968)

A. E. A. DE M. VAZZOLER

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo

### SYNOPSIS

*Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) Jordan, 1884 is one of the species of fish of commercial importance occurring along the southern coast of Brazil. It has been the subject of several studies and some aspects of its life cycle, behavior and abundance are already known. This is a contribution to the knowledge of some aspects of the reproduction of the species. The type of spawning is discussed and fecundity has been evaluated and shown to be dependent on body length, not on body weight.

### INTRODUÇÃO

*Micropogon furnieri* (DESMAREST, 1822) JORDAN, 1884 (corvina) é um peixe de grande importância econômica na costa centro-sul do Brasil, sendo capturado em quantidades consideráveis (RICHARDSON & MORAES, 1960; VAZZOLER & SÁ, 1963). Alguns aspectos de seu ciclo de vida, comportamento e abundância já foram estudados (VAZZOLER, G., 1962; FRANCO, 1959; VANNUCCI, 1963; VAZZOLER, 1963a; VAZZOLER & SANTOS, 1965; VAZZOLER, 1965). Porém, não há dados sobre o tipo de desova e fecundidade dessa espécie na costa do Brasil. Tais informações são essenciais ao conhecimento da biologia da espécie e à correta avaliação quantitativa de seus estoques.

Esta é uma contribuição ao conhecimento do tipo de desova e da fecundidade de *M. furnieri* da costa sul do Brasil. É uma etapa dos estudos sobre fecundidade de peixes da costa centro-sul do Brasil, projeto a longo prazo, que conta com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O material selecionado para este estudo constou de 56 exemplares de *M. furnieri*, coletados durante o período de setembro de 1963 a março de 1964, na costa sul do Brasil, entre as latitudes 29°S e 33°S.

Todos os exemplares (fêmeas) apresentavam-se no estágio "maduro", sendo que um encontrava-se em fase inicial e outro em fase final desse estágio. Tra-

balhamos somente com os 54 exemplares restantes que não se encontravam plenamente "maduros"; tal precaução foi tomada para que não houvesse a possibilidade de ter ocorrido desova parcial (eliminação de parte dos óvulos "maduros"), o que implicaria numa sub-estimativa da fecundidade.

Desses exemplares foram verificados o comprimento total (em centímetros), o peso total e o peso dos ovários (em gramas). O intervalo de comprimento abrangido foi de 32,5 a 59,5 cm.

A coleta dos ovários e a dissociação dos mesmos seguiram as normas relatadas em trabalho anterior (VAZZOLER, 1963b). Uma vez dissociadas as gônadas, para a eliminação dos resíduos dos tecidos, utilizamos de uma série de peneiras granulométricas com malhas de 1410, 1000, 710, 500, 250 e 125 micra, empilhadas e dispostas em ordem decrescente do topo para a base. As gônadas dissociadas foram colocadas na peneira superior (1410 micra) e lavadas com água corrente, usando-se um tubo de borracha com um pequeno chuveiro na extremidade. De modo geral os resíduos são retidos nas duas primeiras peneiras, se o material não tiver sido mantido por tempo excessivo na solução de GILSON. A quase totalidade dos ovócitos jovens (p. 28) foi eliminada, pois passam através das malhas da última peneira (125 micra), o que facilita o trabalho subsequente.

As frações da massa de óvulos dissociados que permaneceram nas peneiras foram recolhidas, e esse material foi manipulado segundo método estabelecido no trabalho anterior (VAZZOLER, *op. cit.*).

Os óvulos foram medidos com ocular micrométrica, com aumento de 120 vezes; as medidas foram

\* Trabalho realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.  
Publ. n.º 271 do Inst. Ocean. da USP.

agrupadas em intervalos de 84,37 micra (valor de uma divisão da ocular micrométrica). As distribuições de frequência dos diâmetros dos óvulos foram agrupadas segundo a posição da última moda (VAZZOLER, *op. cit.*) como está mostrado na Figura 1. O número entre parêntesis indica a frequência de exemplares agrupados em cada fase.

Para estimar-se a fecundidade é necessário determinar que categorias de tamanhos de óvulos existentes nas gônadas são eliminadas durante o período de desova. Com base em observações de cortes histológicos de ovários dessa espécie (p. 28) foram considerados, na estimativa da fecundidade, todos os óvulos com diâmetro superior a 300 micra.

Foi calculado o fator de condição *K* (VAZZOLER & VAZZOLER, 1965) para cada um dos exemplares.

Os dados sobre os quais é baseado o presente trabalho estão apresentados na Tabela I.

Foram estudadas regressões entre os quatro primeiros parâmetros constantes da tabela acima citada e feita uma análise de regressão múltipla entre o logaritmo do comprimento, o logaritmo do peso e a fecundidade. Para esses cálculos foram considerados apenas os 54 exemplares em fase intermediária do estágio "maduro". Os resultados estão apresentados na Tabela II.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### a) Desova

Estudos em andamento sobre o processo de maturação sexual de *M. furnieri* (VAZZOLER, em preparação) baseados principalmente na análise de cortes histológicos de gônadas nos vários estádios de desenvolvimento, mostraram que:

a) em gônadas imaturas ocorrem apenas ovócitos jovens, com diâmetro sempre inferior a 150 micra, avitelogênicos, poliédricos, de citoplasma homogêneo;

b) em gônadas que estão iniciando o processo de maturação observam-se ovócitos em fases mais avançadas, com diâmetro mínimo de 170 micra, que já apresentam granulações vitelínicas no citoplasma;

c) em gônadas "maduras" (fases iniciais) ocorrem, além dos ovócitos jovens e dos em fase mais avançada, óvulos com diâmetro mínimo de 300 micra, com granulações vitelínicas bem desenvolvidas;

d) em gônadas totalmente esvaziadas subsistem óvulos residuais murchos e ovócitos avançados, com sinais de necrose, ao lado de ovócitos jovens que serão o ponto de partida para novas desovas.

Assim sendo, há indicações de que, durante um período de desova, todos os óvulos com diâmetro acima de 300 micra completam seu desenvolvimento e são eliminados.

A análise das distribuições de frequência de diâmetros de óvulos das gônadas maduras (Fig. 1) mostra o desenvolvimento de grupos sucessivos de óvulos. A última curva (apenas 1 exemplar) refere-se ao exemplar em fase final do estágio "maduro".

A existência desses grupos, associada às observações histológicas, sugere que a desova de *M. furnieri* é parcelada, ocorrendo mais de uma vez durante o período de desova (YUEN, 1955; HOWARD & LANDA, 1958).

TABELA I — Dados sobre comprimento total em cm ( $L_t$ ), peso total ( $W_t$ ) e peso das gônadas ( $W_g$ ) em g, fecundidade estimada ( $F$ ) em milhares de óvulos e fator de condição ( $K = \frac{W_t}{L_t^3} \cdot 10^3$ ), referentes a *Micropogon furnieri* da costa sul do Brasil

N.º	$L_t$	$W_t$	$W_g$	F	K
CF 1	59,0	2.110,0	76,0	776.006	10
CF 2	52,0	1.675,0	31,0	278.596	11
CF 3	45,5	1.000,0	47,0	587.648	10
CF 4	45,0	990,0	39,0	496.611	10
CF 5	47,0	1.250,0	65,0	704.719	12
CF 6	44,0	935,0	16,0	186.987	10
CF 7	41,5	860,0	27,0	262.146	12
CF 9	51,0	1.740,0	94,0	714.901	13
CF 10	46,0	1.185,0	49,0	574.822	12
CF 11	43,0	865,0	14,0	237.226	10
CF 12	43,5	965,0	26,0	271.231	11
CF 13	46,0	1.060,0	28,0	358.094	10
CF 14	44,0	835,0	18,0	344.680	9
CF 15	38,5	620,0	19,0	296.000	10
CF 16	46,0	995,0	26,0	643.368	10
CF 17	37,0	575,0	14,0	204.680	11
CF 18	37,0	575,0	8,0	240.934	11
CF 19	34,0	455,0	8,0	247.931	11
CF 20	32,5	365,0	4,0	44.733	10
CF 21	37,0	595,0	15,0	246.490	11
CF 23	40,0	675,0	6,0	211.054	10
CF 24	43,5	1.025,0	14,0	139.771	12
CF 25	40,5	745,0	10,0	105.702	11
CF 26	41,0	765,0	5,0	158.776	11
CF 28	43,5	805,0	10,0	182.903	9
CF 29	43,0	840,0	19,0	209.524	10
CF 30	42,0	895,0	32,0	352.882	12
CF 31	43,0	830,0	20,0	582.412	10
CF 33	47,0	1.385,0	45,0	237.320	13
CF 34	42,5	770,0	29,0	703.725	10
CF 35	51,0	1.490,0	31,0	600.838	11
CF 36	47,5	1.228,0	22,0	666.000	11
CF 37	53,5	2.100,0	105,0	467.770	13
CF 38	55,5	1.866,0	51,0	650.393	10
CF 39	55,5	1.778,0	48,0	310.310	10
CF 44	49,0	1.230,0	65,0	370.544	10
CF 45	53,0	1.530,0	30,0	341.112	10
CF 46	54,0	1.720,0	105,0	735.369	10
CF 48	56,5	1.886,0	66,0	481.104	10
CF 51	39,5	680,0	32,0	375.434	11
CF 53	42,5	810,0	18,0	193.654	10
CF 54	49,0	1.245,0	25,0	183.915	10
CF 55	45,0	965,0	21,0	639.540	10
CF 57	42,5	725,0	26,0	728.280	9
CF 58	43,5	860,0	9,5	529.010	10
CF 59	40,0	725,0	18,5	346.626	11
CF 61	41,5	790,0	20,0	246.391	11
CF 62	40,0	680,0	14,0	184.580	10
CF 63	45,0	920,0	22,0	267.199	10
CF 65	41,0	715,0	16,0	184.972	10
CF 66	48,0	1.530,0	26,5	262.024	13
CF 67	47,0	1.130,0	26,5	242.667	10
CF 68	44,0	939,0	29,0	256.821	11
CF 69	49,0	1.250,0	47,0	415.538	10
CF 8	56,5	3.420,0	54,0	Inicial	18
CF 56	47,5	925,0	25,0	Final	3

TABELA II — Parâmetros das regressões obtidas entre fecundidade (F) e logaritmo do comprimento total (Lt), logaritmo do peso total (Wt) e peso das gônadas (Wg)

Regressão	N	Ax	b	a	r <sup>2</sup>
F/log Lt	54	32,5— 59,5	190,3 ± 43,0	-276,4 ± 71,0	0,523
F/log Wt	54	365,0—2.110,0	57,1 ± 14,2	-133,2 ± 42,4	0,488
F/Wg	54	4,0— 105,0	50,2 ± 0,9	2.187,7 ± 36,0	0,363

N = número de exemplares  
 Ax = amplitude da variável x (abscissa)  
 b = valor de b ± seu desvio padrão  
 a = valor de a ± seu desvio padrão  
 r = coeficiente de regressão linear de Pearson.

Esse tipo de desova foi observado para outras espécies de peixes do Atlântico Sul Ocidental, como *Merluccius merluccius hubbsi* (ANGELESCU *et al.*, 1958; CIECHOMSKI, 1967) e *Macrodon ancylodon* (VAZZOLER, 1963b; YAMAGUTI, 1967).

#### b) Fator de condição

Está demonstrado através de vários estudos que o valor do fator de condição *K* varia durante o ciclo sexual de peixes (CLARK, 1934; ANGELESCU *et al.*, *op. cit.*; FUSTER DE PLAZA & BOSCHI, 1961; VAZZOLER & VAZZOLER, 1965) e que reflete o estado fisiológico dos mesmos. Durante o processo de maturação ocorre uma queda em seu valor, provavelmente devido ao consumo de reservas graxas durante esse período (BAGENAL, 1957).

Segundo HOLLIDAY (1960), em peixes adultos, principalmente nos estados iniciais de formação de ovócitos, o fator alimento é de grande importância. Em geral, boas condições alimentares refletem-se num aumento da fecundidade.

De acordo com HEMPEL (1965), um valor elevado de *K*, em alguns casos, pode resultar de alimentação não balanceada, não favorecendo o desenvolvimento de maior número de óvulos. Assim sendo, nem sempre um alto valor de *K* está relacionado a fecundidade mais elevada.

MacGREGOR (1957) mostrou que para *Sardinops caerulea* do Pacífico, quando ocorrem dois exemplares do mesmo comprimento, o de maior peso (portanto com *K* mais elevado) contém mais óvulos.

CIECHOMSKI (1967), estudando o tipo de desova e a fecundidade da merluza da costa da Argentina, verificou não haver correlação entre fator de condição e fecundidade.

Pela análise dos dados da Tabela I verifica-se que dentro do estágio "maduro" ocorrem diferentes valores para *K*, segundo a fase em que se encontra o exemplar, dentro desse estágio. O valor de *K* é elevado para o exemplar em fase inicial do estágio (CF 8), e baixo para o em fase final (CF 56); para os exemplares em fases intermediárias, os valores distribuem-se numa faixa relativamente homogênea, não havendo variação com o comprimento total, encontrando-se, portanto, esses exemplares em estados fisiológicos similares. Verifica-se ainda que para *Micropogon furnieri* não existe correlação entre os valores individuais de fecundidade e fator de condição.

#### c) Fecundidade

As relações entre: a) fecundidade/comprimento total (dez milhares de óvulos/cm), b) fecundidade/peso total (dez milhares de óvulos/g), e c) fecundidade/peso das gônadas (dez milhares de óvulos/g), para os 54 exemplares estudados, estão representadas graficamente nas Figuras 2, 3 e 4, respectivamente.

Há muita discussão sobre qual o tipo de linha que melhor expressa essas relações (SIMPSON, 1951; BEVERTON & HOLT, 1957; MacGREGOR, 1957; BAGENAL, 1957; PETERSON, 1961; JOSEPH, 1963; WYDOSKI & COOPER, 1966; TOPP, 1968).

Segundo MacGREGOR (*op. cit.*), quando a amplitude de comprimentos utilizados no cálculo da regressão da fecundidade sobre o comprimento total não é muito grande, a curvilinearidade que poderia ocorrer não se torna evidente. É possível que no presente caso isso tenha ocorrido, pois a linha que melhor se ajustou aos dados foi uma reta, expressa por uma equação log-arit, do tipo  $Y = a + b \log X$ .

A relação entre fecundidade e peso total é também melhor descrita por uma reta expressa por equação do tipo acima citado.

A relação entre fecundidade e peso das gônadas é expressa por uma reta ( $Y = a + bX$ ) e foi estabelecida com o intuito de poder ser usada para previsão da fecundidade. Entretanto a correlação entre esses parâmetros é muito baixa (Tab. II), sendo que apenas 36% da fecundidade é explicada pelo peso das gônadas.

Para verificar qual o fator preponderante na determinação da fecundidade foi feita uma análise de regressão múltipla entre o logaritmo do comprimento, o logaritmo do peso e a fecundidade (tomada em unidades de 10.000 óvulos). A análise indicou que apenas o comprimento do peixe é relevante ao número de óvulos.

#### CONCLUSÕES

- 1 — *Micropogon furnieri* apresenta desova parcelada, indicada pela distribuição polimodal da frequência de diâmetro dos óvulos; os óvulos são eliminados em lotes, durante um período de desova;

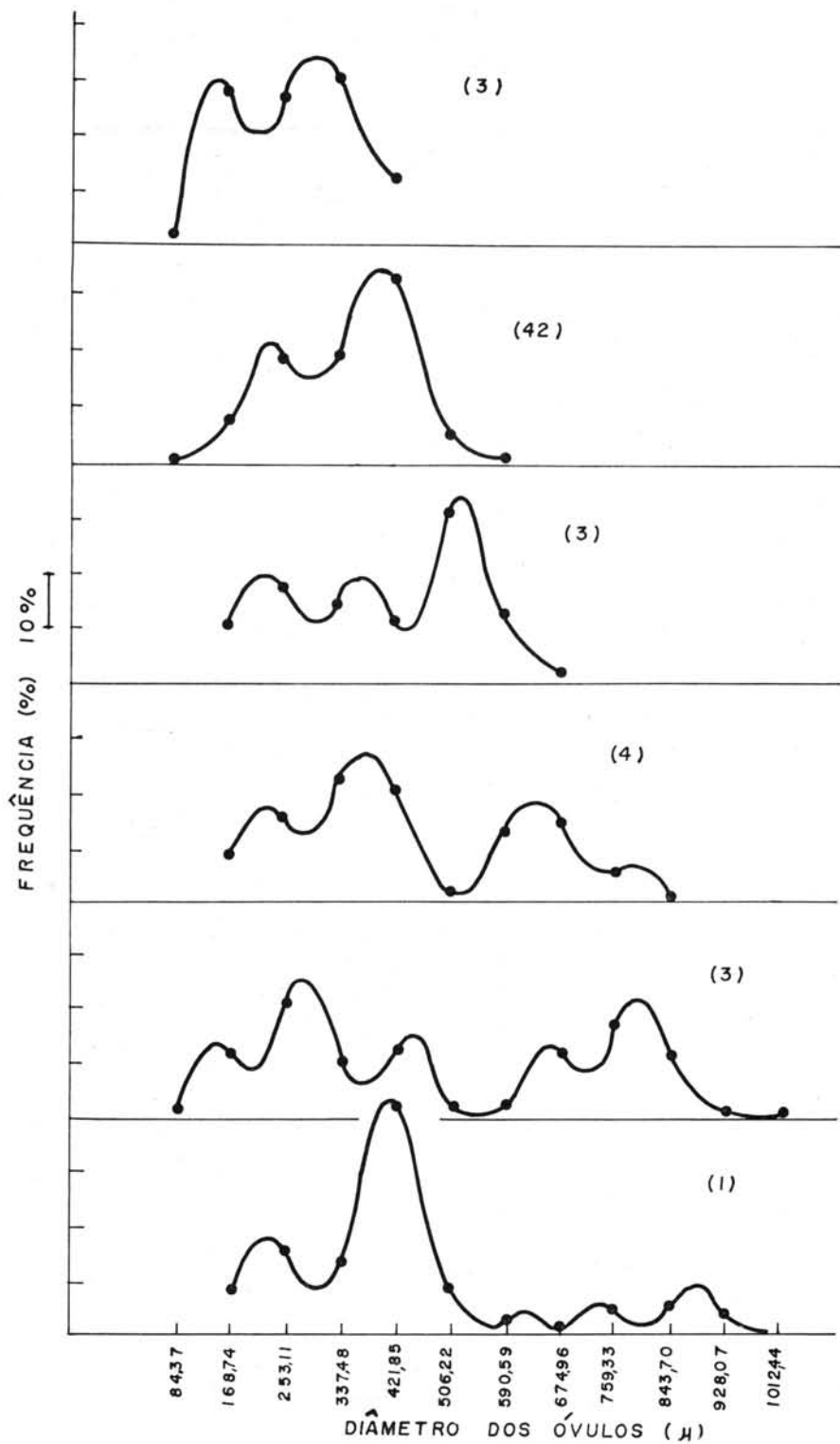


Fig. 1 — Distribuição de freqüência dos diâmetros de óvulos de gônadas maduras, de *Micropogon furnieri*.

- 2 — As relações entre fecundidade e comprimento total e pêso total são melhores descritas por retas expressas por equações do tipo log-arit, sendo que a fecundidade depende do comprimento do peixe, e não de seu pêso;
- 3 — Para *M. furnieri* não se verificou a existência

de correlação entre valores individuais do fator de condição e fecundidade;

- 4 — A correlação entre fecundidade e pêso das gônadas é baixa (36%) não sendo possível utilizar a regressão entre êsses dois parâmetros para previsão da fecundidade.

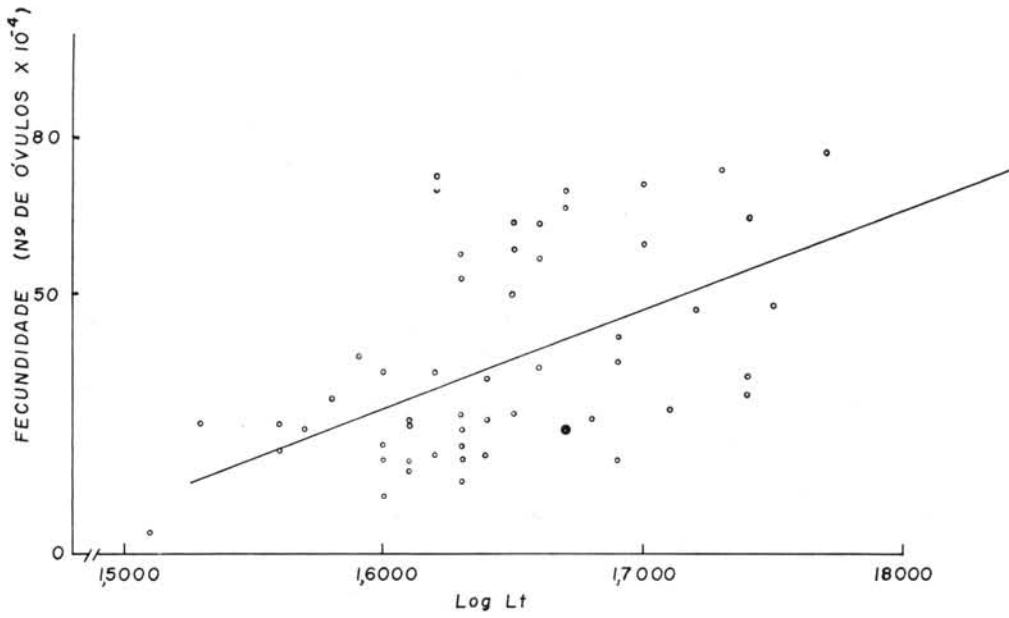


Fig. 2 — Representação gráfica da relação entre fecundidade e log do comprimento total.

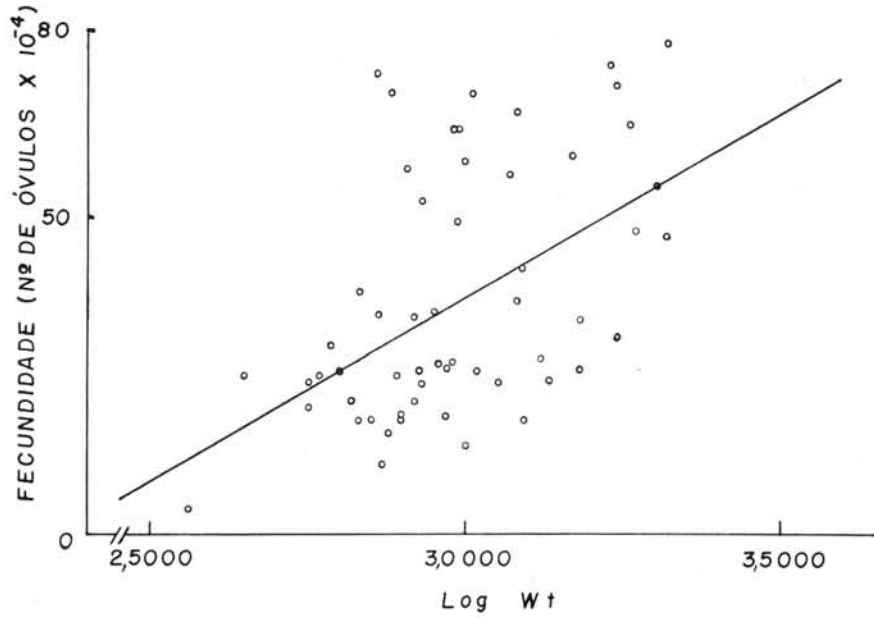


Fig. 3 — Representação gráfica da relação entre fecundidade e log do peso total.

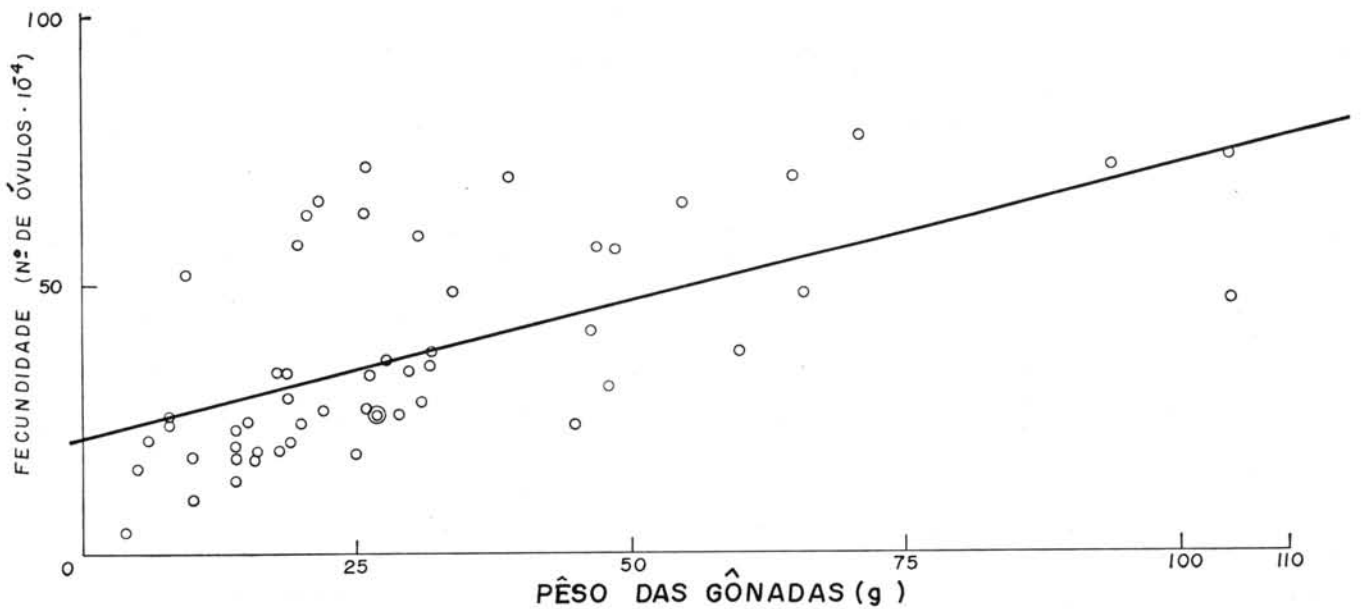


Fig. 4 — Representação gráfica da relação entre fecundidade e peso das gônadas.



## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Prof. Dr. P. E. Vanzolini pela orientação prestada na análise estatística dos resultados.

## B I B L I O G R A F I A

- ANGELESCU, V., GNERI, F. S. & NANI, A.  
1958. La merluza del mar argentino. Argentina, Secret. Mar., Serv. Hidrogr. Nav., H 1004, 224 p.
- BAGENAL, T. B.  
1957. The breeding and fecundity of the long rough dab *Hippoglossoides platessoides* (Fabr.) and the associated cycle in condition. J. mar. biol. Ass. U.K., vol. 36, n.º 2, p. 339.
- BEVERTON, R. J. H. & HOLT, S. J.  
1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Invest. Lond., ser. 2, vol. 19, 535 p.
- CIECHOMSKI, J. D. de  
1967. Caracter del desove y fecundidad de la merluza argentina, *Merluccius merluccius hubbsi*, del sector bonaerense. Boln Inst. Biol. mar., n.º 13, 30 p.
- CLARK, F. N.  
1934. Maturity of the California sardine (*Sardinia caerulea*), determined by ova diameter measurements. Fish Bull. Calif., n.º 42, 49 p.
- FRANCO, G. T.  
1959. Nota preliminar sobre alimentação de alguns peixes comerciais brasileiros. Anais Acad. bras. Cienc., vol. 31, n.º 4, p. 589-593.
- FUSTER DE PLAZA, M. L. & BOSCHI, E. E.  
1961. Áreas de migración y ecología de la anchoa *Lycengraulis olidus* (Günther) en las aguas argentinas. Contrnes cient. Fac. Cienc. exact. fis. nat. Univ. B. Aires, ser. Zool., vol. 1, n.º 3, 182 p.
- HEMPEL, G.  
1965. Fecundity and egg size in relation to the environment. Spec. Publs int. Commn NW Atlant. Fish., n.º 6.
- HOLLIDAY, F. G. T.  
1960. The control of maturation in the herring. ICES, C.M., doc. n.º 39.
- 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. Bull. inter-Am. trop. Tuna Commn, vol. 2, n.º 9, p. 389-437.
- JOSEPH, J.  
1963. Fecundity of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) from the eastern Pacific Ocean. Bull. inter-Am. trop. Tuna Commn, vol. 7, n.º 4, p. 257-292.
- MACGREGOR, J. S.  
1957. Fecundity of the Pacific sardine (*Sardinops caerulea*). Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S., vol. 57, n.º 121, p. 427-449.
- PETERSON, C. L.  
1961. Fecundity of the anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) in the Gulf of Panama. Bull. inter-Am. trop. Tuna Commn, vol. 6, n.º 2, p. 55-68.
- RICHARDSON, I. D. & MORAES, M. N. de  
1960. A first appraisal of the landing and mechanism of the Santos fishery. Boln Inst. oceanogr., vol. 11, n.º 1, p. 5-97.
- SIMPSON, A. C.  
1951. The fecundity of the plaice. Fishery Invest., Lond., ser. 2, vol. 17, n.º 5, 27 p.
- TOPP, R. W.  
1968. An estimate of fecundity of the winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*. J. Fish. Res. Bd Can., vol. 25, n.º 6, p. 1299-1302.
- VANNUCCI, M.  
1963. Plâncton e ciclos alimentares. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, ser. Ocean. fis., n.º 5, p. 55-70.
- VAZZOLER, G.  
1962. Sobre a biologia da corvina da costa sul do Brasil. Boln Inst. oceanogr., vol. 12, n.º 1, p. 53-102.
- VAZZOLER, A. E. A. de M.  
1963a. Deslocamentos sazonais da corvina relacionados com as massas de água. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, ser. Ocean. biol., n.º 5, 8 p.
- 1963b. Sobre a fecundidade e desova da pescada-foguete. Boln Inst. oceanogr., vol. 13, n.º 2, p. 33-40.
1965. Estimativa da abundância relativa de corvina na costa centro-sul do Brasil. Boln Inst. oceanogr., vol. 14, n.º único, p. 3-11.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. & SÁ, E. M. de  
1963. Análise da pesca da corvina na costa centro-sul do Brasil. Boln Inst. oceanogr., vol. 13, n.º 2, p. 61-70.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. & SANTOS, E. P.  
1965. Migração da corvina, *Micropogon furnieri*, na costa sul do Brasil. Boln Inst. oceanogr., vol. 14, n.º único, p. 125-128.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. & VAZZOLER, G.  
1965. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val., 1847). Anais Acad. bras. Cienc., vol. 37, suplem., p. 353-359.
- WYDOSKI, R. S. & COOPER, E. L.  
1966. Maturation and fecundity of brook trout from infertile streams. J. Fish. Res. Bd. Can., vol. 23, n.º 5, p. 623-649.
- YAMAGUTI, N.  
1967. Desova da pescada-foguete, *Macrodon ancylodon*. Boln Inst. oceanogr., vol. 16, n.º único, p. 101-106.
- YUEN, H. S. H.  
1955. Maturity and fecundity of bigeye tuna in the Pacific. Spec. scient. Rep. U.S. Fish Wildl. Serv., Fisheries, n.º 150, 30 p.