

ANÁLISE CRÍTICA DO MODELO TEÓRICO DA CURVA DE MATURAÇÃO (SANTOS, 1972) ATRAVÉS DE SUA APLICAÇÃO A *Micropogonias furnieri*

Anna Emília A. de M. VAZZOLER*

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
(Caixa Postal 9075, 01051 São Paulo, SP)

Abstract

According to the theoretical model proposed by Santos (1972), the analysis of the "maturation curve" which relates ovaries mean weight and the female total length shows results concerning the type and periodicity of the spawn, total length at the beginning of the spawns, fecundity and the female growth curve. Since the model is so simple and it gives a great amount of biological informations, we thought on applying it to some data analysed by the traditional way to verify the fitness of the obtained results. It was done on population I of *Micropogonias furnieri* (Vazzoler, 1971), a well known species concerning the life history and behavior. The analysis showed that the obtained results depend totally on how the data are grouped in length classes and does not agree with the previous knowledge about the species. It is clear that the application of the model to species which does not have secure informations obtained by traditional way, may lead to erroneous conclusions about the different aspects analysed, having serious limitations concerning its efficiency.

Descriptors: Methodology, Biological data, Mathematical models, *Micropogonias furnieri*.

Descritores: Metodologia, Dados biológicos, Modelos matemáticos, *Micropogonias furnieri*.

Introdução

O modelo teórico proposto por Santos (1972), baseado na análise da "curva de maturação", permite, segundo o autor, esclarecer aspectos relativos à reprodução e crescimento de uma dada espécie, referentes a:

- 1 - tipo de desova;
- 2 - comprimento dos indivíduos no início das sucessivas desovas;
- 3 - periodicidade das desovas;
- 4 - fecundidade;
- 5 - curva de crescimento para fêmeas.

Para aplicação do método proposto seriam exigidos apenas dados mensais, durante um ciclo anual, sobre comprimen-

to total, peso dos ovários e peso médio dos óvulos.

Comparando-se esse método com aqueles tradicionais de estudo dos aspectos citados, descritos em Vazzoler (1962, 1963, 1969, 1971) e compilados em Vazzoler (1981), torna-se evidente a vantagem do mesmo, pela exigüidade dos dados básicos exigidos e pela extrema facilidade de sua aplicação.

O método foi aplicado por Moraes & Santos (1969) a *Lutjanus purpureus* (= *L. aya*) e por Nascimento & Santos (1970) a *Panulirus argus*, antes de sua generalização como modelo teórico por Santos (*op. cit.*).

Em peixes, além da acentuada variabilidade individual, que exige o estudo de grandes amostras para que os resultados possam ser considerados representativos, a compreensão dos fenômenos biológicos torna-se muito

(*) Pesquisadora do CNPq.

complexa porque resultam da interação organismo-meio aquático, este altamente variável tanto em seus componentes físico-químicos como biológicos. Considerando-se essa variabilidade orgânica individual e a do meio aquático, tem-se que os fenômenos biológicos são extremamente dinâmicos, de difícil generalização através de modelos que não considerem tais variáveis, admitindo-as constantes como premissa.

Dada as vantagens do método de Santos (*op. cit.*), em função de suas exigências mínimas de dados e de sua simplicidade, em contrapartida ao grande número de informações fornecidas sobre parâmetros importantes no estudo de populações de peixes, julgamos válido testá-lo, aplicando-o a dados já analisados através da metodologia clássica (Vazzoler, 1981), uma vez que o mesmo não havia sido testado dentro desse enfoque, pois foi aplicado diretamente a dados de comprimento total e peso dos ovários de *Lutjanus purpureus* e *Panulirus argus* e generalizado em modelo teórico, sendo, desde então, admitido tacitamente como válido e amplamente utilizado tanto para peixes marinhos como de água doce.

O modelo foi por nós aplicado, parcialmente, às duas populações de *Micropogonias furnieri*, testando-se a precisão do mesmo na determinação do tipo de desova. Os resultados obtidos não foram coerentes com conhecimentos anteriores (Vazzoler 1969; 1971); em vista de considerar-se, na época, que alguns aspectos da reprodução da espécie necessitavam de estudos mais aprofundados para suportar uma discussão mais segura do modelo global, apresentamos nossos resultados apenas como comunicação, para levantar o problema (Vazzoler, 1976). Atualmente esses conhecimentos existem (Isaac-Nahum, 1981; Isaac-Nahum & Vazzoler 1983, 1987), permitindo esta análise crítica.

Para tal, selecionamos apenas a população I de *M. furnieri*, que ocupa a área entre Cabo Frio e Torres (23° - 29°21'S) (Vazzoler, 1971), por ser a mais bem estudada.

Material

Foram utilizados dados sobre comprimento total (mm) e peso dos ovários

(g) de 268 fêmeas de *M. furnieri* coletadas na área acima citada, durante o período de junho de 1967 a maio de 1968, por constituírem parte daqueles que serviram de base para a caracterização morfológica e estudos sobre crescimento e reprodução das populações da espécie, através dos métodos tradicionais (Vazzoler, 1971), sendo, assim, válida a comparação dos resultados. Essas fêmeas apresentaram comprimentos entre 120 e 560 mm, incluindo jovens e adultos. A metodologia de análise aplicada e tais dados segue a seqüência apresentada por Santos (*op. cit.*).

Resultados e discussão

A - Curva de maturação

A Figura 1A mostra os modelos de curvas obtidas por Santos (*op. cit.*) quando se relaciona o peso médio dos ovários e o comprimento do peixe, para espécies com desova total (a) e com desova parcelada (b); além do tipo de desova, a curva informa sobre o comprimento em que ocorrem as sucessivas desovas.

É sabido que, quando se grupa dados para análise de distribuição de comprimento, o número de classes deve variar entre 12 e 20 (Gulland, 1957), de modo a se evitar distribuições com excessivo número de modas ("serrilhadas"), o que dificulta a interpretação. No trabalho de Santos (*op. cit.*), não há qualquer referência ou citação sobre critérios a serem seguidos na grupagem dos dados de comprimento total para cálculo do peso médio dos ovários por classe, ou seja, no critério para estabelecimento do número de classes a ser adotado em cada caso (espécie).

Considerando-se a grande amplitude de variação em comprimento para *M. furnieri*, construímos a curva de maturação grupando os dados em 22 classes (de 20 mm) e calculando o peso médio dos ovários para cada classe (Fig. 2). Os resultados assim obtidos indicam desova total, o que sabemos não ser verdadeiro para a espécie (Vazzoler, 1969; Isaac-Nahum, 1981).

Grupamos, então, os dados em 44 classes (de 10 mm) e recalculamos os

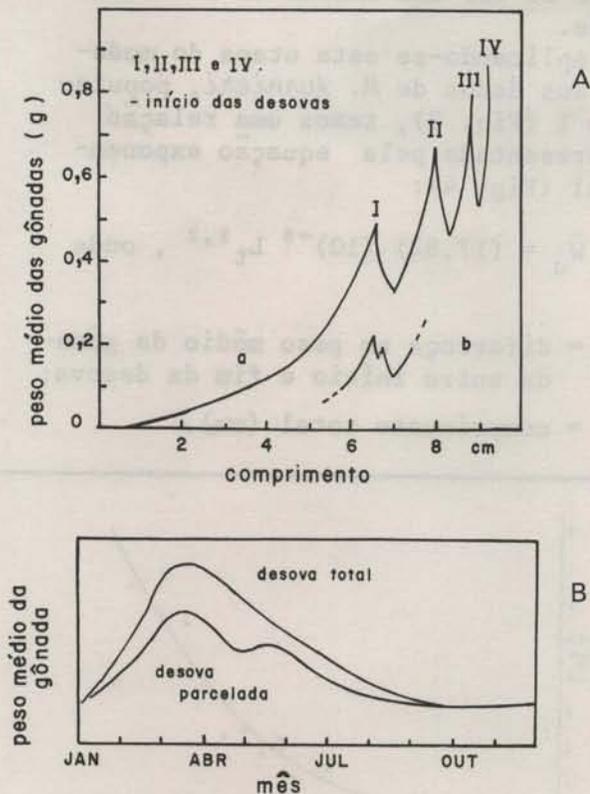


Fig. 1. A - Curvas de maturação: a) desova total, b) desova parcelada; B - Relação entre o peso médio dos indivíduos adultos e a época do ano (Segundo Santos, 1972).

pesos médios dos ovários para essas classes (Fig. 3). Neste caso, as indicações são de desova parcelada, o que reflete parcialmente a realidade.

Fica, assim, evidente que dependendo do número de classes de comprimento (critério de grupagem) pode-se concluir por desova total ou parcelada, indiscriminadamente. Como se pode decidir pela validade de um dos resultados, caso não existam estudos anteriores sobre o problema?

No caso de *Micropogonias furnieri*, população I, estudos que procuram detalhar os conhecimentos sobre sua dinâmica reprodutiva, baseados na análise de características macro e microanatômicas dos ovários, de índices quantitativos de reprodução e de dados estereométricos, mostraram que a mesma é complexa: ocorrem três períodos de desova durante o ano (Isaac-Nahum & Vazzoler 1983, 1987), sendo cada desova é múltipla,

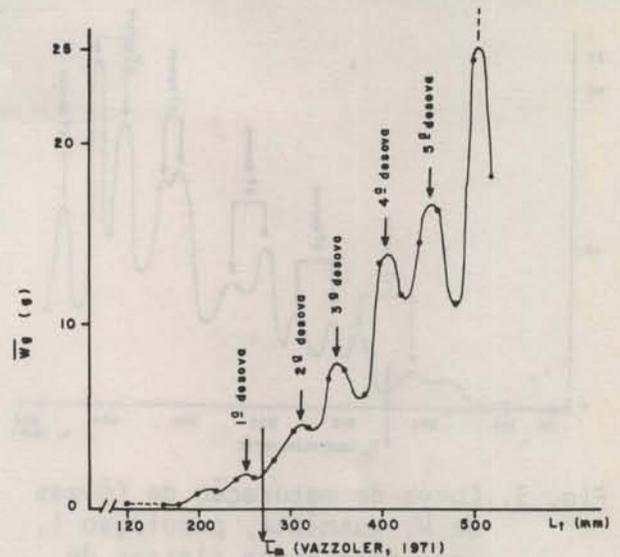


Fig. 2. Curva de maturação de fêmeas de *M. furnieri*, população I, considerando-se classes de comprimento de 20 mm.

em pelo menos dois lotes, evidenciada pelo desenvolvimento sincrônico em mais de dois lotes de ovócitos (Isaac-Nahum, 1981).

Desse modo, mesmo o resultado obtido, considerando-se 44 classes de comprimento (10 mm), é parcialmente falho. Caso a grupagem fosse realizada em maior número de classes (menores que 10 mm) poderíamos chegar a mais modas, mas como se decidir por um critério? Entretanto, mesmo assim, o resultado não seria real, pois, de acordo com o modelo, o número de modas não indicaria três desovas, mas desova parcelada em três lotes.

O estabelecimento "a priori" do critério de grupagem dos comprimentos (número de classes), para espécies cujo desenvolvimento gonadal não seja linear dentro de um ciclo, ou seja, naquelas em que ocorre desova múltipla, pode levar a falhas devidas à inclusão em uma mesma classe de comprimento, de indivíduos em fases distintas do processo. Hunter & Goldberg (1980) constataram que *Engraulis mordax* desova a cada 6-8 dias durante o pico da estação de desova, sendo o lote de ovócitos maduros eliminados durante uma noite. A detecção destas desovas em elevado número de lotes, que ocorrem a curtos intervalos de tempo, não pode ser efetuada relacionando-se o peso médio dos ovários e classes de comprimen-

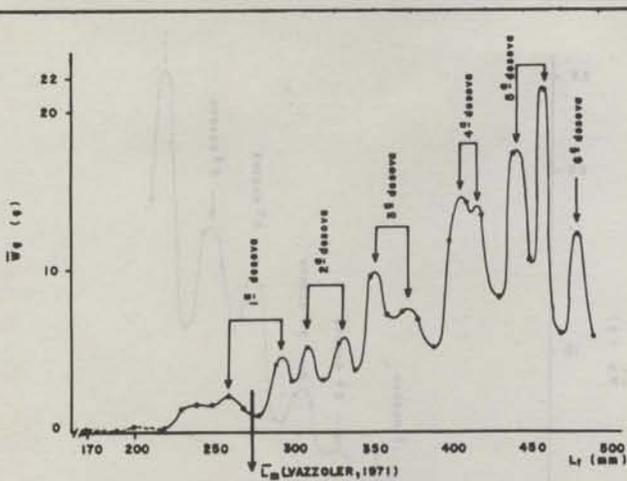


Fig. 3. Curva de maturação de fêmeas de *M. furnieri*, população I, considerando-se classes de comprimento de 10 mm.

to, pois as mudanças em comprimento são imperceptíveis nesses intervalos de tempo entre a eliminação sucessiva de dois lotes.

A limitação desta etapa não se reduz apenas à insegurança na determinação do tipo de desova, mas também na impossibilidade de estimar o número de lotes em que cada desova ocorre; estas duas características de uma espécie não podem ser dissociadas em um modelo que seja eficiente.

Quanto ao comprimento de início da primeira desova, os resultados de ambas as curvas (Figs 2, 3) não seriam seguros, pois as oscilações reais no peso dos ovários não permitem definir exatamente qual a moda correspondente à primeira desova. Para efeitos de discussão do modelo, consideramos 260 mm como o comprimento de início da primeira desova; para fêmeas de *M. furnieri*, população I, o comprimento médio de início da primeira maturação é de 275 mm (Vazzoler, 1971). As desovas seguintes, de acordo com os resultados aqui obtidos (Fig. 2), ocorreriam quando os indivíduos atingem 310, 353, 407, 442 e 480 mm, respectivamente.

B - Relação fecundidade/comprimento

Para estimativa da fecundidade, Santos (*op. cit.*) parte da relação entre a diferença do peso médio da gônada entre o início e o fim da desova e o comprimento em que ocorre cada desova; admite que conhecendo-se o "peso médio dos óvulos"

pode-se ter uma medida da fecundidade.

Aplicando-se esta etapa do modelo aos dados de *M. furnieri*, população I (Fig. 3), temos uma relação representada pela equação exponencial (Fig. 4):

$$\bar{W}_O = (17,82) (10)^{-8} L_T^{3,2}, \text{ onde}$$

\bar{W}_O = diferença no peso médio da gônada entre início e fim da desova;

L_T = comprimento total (mm).

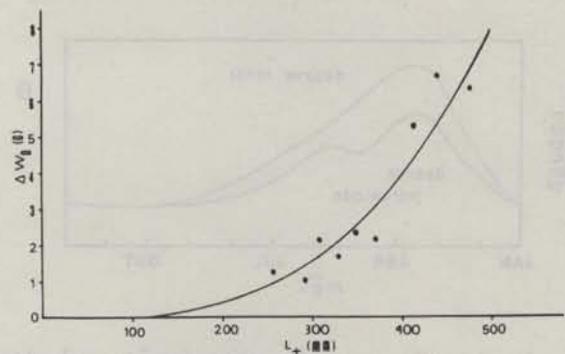


Fig. 4. Relação entre a diferença no peso médio dos ovários no início e fim de cada desova e comprimento total, para *M. furnieri*, população I.

Essa relação evidencia que a perda de peso pelas gônadas, a cada "desova", é função exponencial do comprimento; assim, com o crescimento, a perda é sucessivamente maior. Entretanto, o peso dos ovários é influenciado por vários fatores, não refletindo, de modo absoluto, a fecundidade da espécie. Em ovários de peixes são encontrados tipos celulares os mais distintos, que evoluem desde a fase de células germinativas, no estágio inicial de desenvolvimento dos ovários, até ovócitos com vitelogênese completa e hidratados, em ovários maduros. A proporção de células ovocitárias, em cada fase, varia de acordo com o tipo de desova, além de ocorrerem variações individuais significativas. Após a desova, ocorrem ovócitos atresícos, corpos foliculares e corpos residuais (Isaac-Nahum, 1981; Isaac-Nahum *et al.*, 1983; Chaves & Vazzoler, 1984), que influem no peso dos ovários. Além dessas variações verificam-se oscila-

ções na fecundidade, em anos sucessivos, causadas pelas alterações nas condições ambientais e no tamanho da população (Nikolsky, 1963; Beverton & Holt, 1957). Um dos fatores que atuam, não só sobre o número como também sobre o tamanho (quantidade de vitelo) e, conseqüentemente, sobre o peso dos ovócitos maduros, é o regime de disponibilidade de alimento a que as fêmeas estiveram submetidas no período de desenvolvimento dos ovócitos. Essa condição reflete-se diretamente na quantidade de vitelo dos ovócitos (peso) e, indiretamente, em seu tamanho e número (Vazzoler & Rossi-Wongtschowski, 1976).

Assim, é impossível estimar-se o "peso médio dos óvulos" para uma espécie, como um valor constante que possa ser aplicado para qualquer período de desova. Além disso, a metodologia a ser aplicada para essa estimativa seria tão complexa que anularia a simplicidade do método proposto.

Conclui-se que, pretender estimar a fecundidade, a partir das diferenças de peso médio dos ovários entre o início e o fim da desova, obtidas da curva de maturação, e o peso médio dos óvulos (obtidos não se sabe como), é inviável.

C - Curva de crescimento

O modelo admite que conhecidos os comprimentos em que ocorrem as sucessivas desovas e determinando-se a periodicidade das mesmas, pode-se estimar os parâmetros de crescimento para fêmeas da espécie. A periodicidade é determinada lançando-se os pesos médios das gônadas dos indivíduos adultos, com comprimentos maiores que o da primeira desova, em função dos meses do ano; os pontos de máximo indicam as épocas de desova. Na Figura 1B estão mostrados os modelos dessas curvas para desova total e parcelada (Santos, *op. cit.*). Na realidade, o que essas curvas mostram não é o tipo de desova (se total ou parcelada), mas a(s) época(s) de desova, ou seja, se ocorre uma ou mais desovas por ano, sendo comumente utilizada para fim (Andreu & Rodriguez-Roda, 1953; Vlaming, 1972; Godinho *et al.*,

1974; Stanley & Malcolm, 1977; Isaac-Nahum & Vazzoler, 1987).

Entretanto, continuando a seguir o modelo, constata-se ocorrerem três pontos de máximo, o que corresponderia a desova anual parcelada (Fig. 5). Na realidade, a espécie apresenta três desovas anuais, no outono, inverno e primavera-verão, sendo cada uma delas parcelada (Isaac-Nahum, 1981; Isaac-Nahum & Vazzoler 1983, 1987).

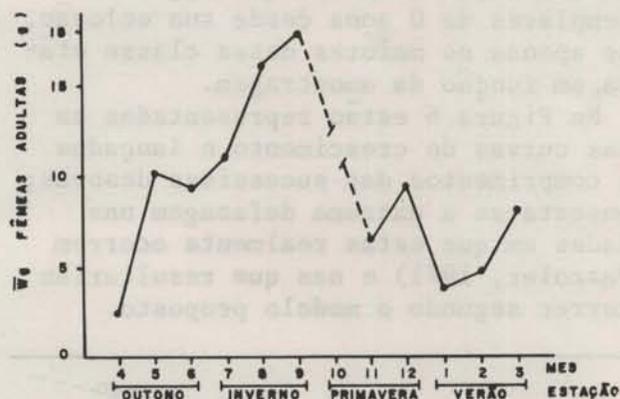


Fig. 5. Variação mensal do peso médio dos ovários de fêmeas adultas de *M. furnieri*, população I.

Como na Figura 2 as três desovas aparecem incluídas em uma única moda, estas poderiam ser consideradas anuais podendo-se aplicar a última etapa, segundo procedimento apresentado no modelo, considerando-se os comprimentos de início das várias desovas como correspondentes a anos sucessivos. O valor obtido para t_0 foi 4,22, o que significaria, segundo Santos (*op. cit.*), que a primeira desova se dá quando os indivíduos têm, em média, 4 anos. Esse resultado não é real, pois a primeira maturação para fêmeas de *M. furnieri*, população I, ocorre no primeiro ano de vida (Vazzoler, 1971).

Os valores obtidos para os parâmetros K e L_{∞} , da expressão de von Bertalanffy, para fêmeas, também são bem distintos daqueles estimados por Vazzoler (*op. cit.*), que determinou a idade dos exemplares pelo estudo dos anéis de crescimento das escamas:

	K	L_{∞}	t_0
Vazzoler, 1971	0,219	601	-2,08
Seg. Santos, 1972	0,072	993	0,00

O procedimento seguido por Santos (*op. cit.*) elimina o valor estimado para t_0 da expressão de von Bertalanffy, o que desloca a curva para a origem. Não aceitamos, como outros autores (Vazzoler, G., 1962; Zaneti-Prado, 1979; Haimovici 1977, 1982; Martins-Juras, 1980), esse procedimento como válido, por não refletir a realidade biológica; consideramos que o resultado do ajuste deva permanecer como tal, sendo válido para o conjunto de dados observados, apesar de não ser matematicamente perfeito, por não contarmos com amostras que englobem exemplares de 0 anos desde sua eclosão, mas apenas os maiores dessa classe etária, em função da amostragem.

Na Figura 6 estão representadas as duas curvas de crescimento e lançados os comprimentos das sucessivas desovas; constata-se a extrema defazagem nas idades em que estas realmente ocorrem (Vazzoler, 1971) e nas que resultariam ocorrer segundo o modelo proposto.

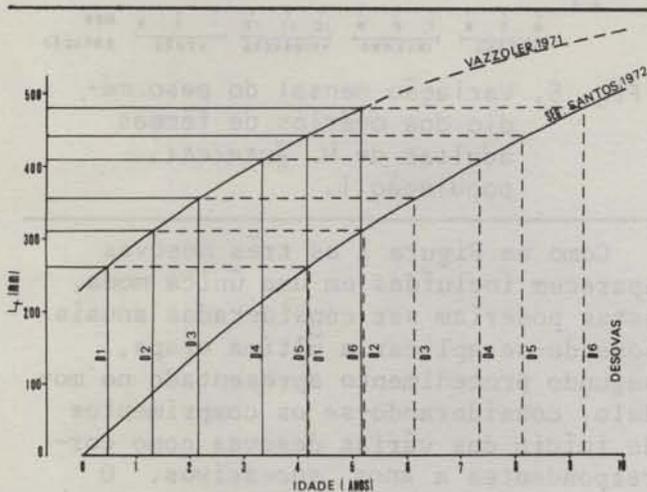


Fig. 6. Curvas de crescimento de fêmeas de *M. furnieri*, população I: segundo Vazzoler, 1971; obtida pela aplicação do modelo de Santos, 1972.

O valor encontrado para L_{∞} , pela aplicação do modelo, é inaceitável para a espécie; na análise da estrutura etária dessa população de *M. furnieri* constatou-se que o período de vida é de 5 anos, quando o comprimento estimado é de 471 mm (Vazzoler, *op. cit.*), enquanto, de acordo com os resultados obtidos pela aplicação do modelo, com essa idade o comprimento seria de 300 mm, devendo o período de vida ser de 10 anos para que os exemplares atingissem cerca de 500 mm, comprimento

esse que ocorre na população natural.

Constata-se que o modelo não é adequado para estudos sobre crescimento, podendo levar a resultados irreais quanto às estimativas de K e L_{∞} .

Conclusão

Pelos resultados desta análise fica evidente que a aplicação indiscriminada do modelo teórico de Santos (1972) a espécies sobre as quais inexistam resultados obtidos através de métodos tradicionais, mais seguros, pode levar a conclusões errôneas sobre os vários aspectos englobados pelo mesmo.

Resumo

Dada a simplicidade do método proposto por Santos (1972) para se obter informações sobre tipo e periodicidade das desovas, comprimento de início das sucessivas desovas, fecundidade e curva de crescimento para fêmeas, julgamos oportuno aplicá-lo a dados já analisados pela metodologia tradicional para testar o grau de exatidão dos resultados obtidos, uma vez que o mesmo não havia sido testado dentro desse enfoque. O modelo foi aplicado a dados de exemplares de *Micropogonias furnieri*, população I, cujo ciclo de vida e comportamento reprodutivo são bem estudados. Essa análise demonstrou que os resultados obtidos estão na dependência do critério adotado para agrupagem dos dados sobre comprimento total (número de classes), sendo que os obtidos pela aplicação do mesmo à *M. furnieri* não concordam com os conhecimentos existentes, provenientes de vários estudos utilizando a metodologia tradicional. Fica evidente que a aplicação indiscriminada do modelo pode levar a conclusões errôneas sobre os vários aspectos englobados pelo mesmo, existindo, assim, sérias limitações quanto à sua eficiência quando transferido do plano teórico para o de aplicação a populações naturais.

Referências bibliográficas

- ABREU, B. & RODRIGUEZ-RODA, J. 1953. Contribución a la biología de la caballa (*Scomber scombrus* L.) del levante español (Mediterráneo Occidental). Publ. Inst. Biol. apl., 12:129-185.

- BEVERTON, R. J. H. & HOLT, S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Invest.*, Lond., ser. 2, 19:1-553.
- CHAVES, P. de T. da C. & VAZZOLER, A. E. A. de M. 1984. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. II. Anatomia microscópica de ovários, escala de maturidade e tipo de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus*. *Revta brasil. Biol.*, 44(3):347-359.
- GODINHO, H. M.; FENERICH, N. A.; BASILE-MARTINS, M. A. & BARKER, J. M. B. 1974. Maturation curve of the ovary of *Pimelodus maculatus* Lac. (Siluroidei, Teleostei). *Bolm Inst. Pesca*, S Paulo, 3(1):1-20.
- GULLAND, J. 1957. Problemas y métodos del muestreo estadístico en la investigación sobre pesca. *Boln Pesca FAO*, 10(4):179-209.
- HAIMOVICI, M. 1977. Age, growth and aspects of the biology of the croaker *Micropogon opercularis* (Quoy & Gaimard, 1924). *Atlântica*, Rio Grande, 2(1):21-49.
- _____. 1982. Estructura y dinamica poblacional del pargo blanco *Umbrina canosai* (Sciaenidae, Pisces) del litoral de Rio Grande do Sul, Brasil. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 257p.
- HUNTER, J. R. & GOLDBERG, S. R. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Fishery Bull. natn. mar. Fish. Serv., U.S.*, 77(3): 641-652.
- ISAAC-NAHUM, V. J. 1981. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1923) (Teleostei, Sciaenidae). Tese de doctorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 157p.
- ISAAC-NAHUM, V. J. & VAZZOLER, A. E. A. de M. 1983. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. *Bolm Inst. oceanogr. S Paulo*, 32(1):63-69.
- _____. & _____. 1987. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 2. Relação gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 35(2):123-134.
- _____. & ZANETTI-PRADO, E. M. 1983. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) na área entre 22°S e 28°S, Brasil. 3. Morfologia e histologia de ovários e escala de maturidade. *Bolm. Inst. oceanogr., S Paulo*, 32(1): 1-16.
- MARTINS-JURAS, I. da A. G. 1980. Estudo sobre o crescimento de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) capturadas nas costas do Rio Grande do Sul (Latitude 29°S a 32°S). Tese de doctorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 182 p.
- MORAES, N. U. A. de & SANTOS, E. P. dos 1969. Sobre a curva de maturação do pargo, *Lutjanus aya* (Block, 1795). *Bolm Estud. Pesca, SUDENE, Recife*, 9(3):53-57.
- NASCIMENTO, I. V. do & SANTOS, E. P. dos 1970. Sobre a curva de maturação de lagosta *Panulirus argus* (Latr.), 1804. *Bolm Estud. Pesca, SUDENE, Recife*, 10(1):31-37.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. The ecology of fish. London, Academic Press. 352p.
- SANTOS, E. P. dos 1972. Sobre a análise da curva de maturação. *Bolm Inst. Pesca, S Paulo*, 1(7):55-62.

- STANLEY, C. A. & MALCOLM, W. B. 1977. Reproductive cycles in the eastern subspecies of the Australian salmon *Arripis trutta marginata* (Cuvier & Valenciennes). Aust. J. mar. Freshwat. Res., 28:287-301.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1962. Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 12(2): 5-38.
- _____. 1963. Sobre a fecundidade e a desova da pesca-da-foguete. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 13(2):33-40.
- _____. 1969. *Micropogon furnieri*: fecundidade e tipo de desova. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 18(1):27-32.
- _____. 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822), ao sul de Cabo Frio, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 20(2):1-70.
- _____. 1976. Aplicação da curva de maturação às populações de *Micropogonias furnieri* da região entre Cabo Frio e Chuí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28., Brasília, 1976. Resumos. Ciênc. Cult., suplemento, S Paulo, 28(7):224.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1981. Manual de métodos para estudo biológico de populações de peixes. Reprodução e crescimento. Brasília, CNPq/Programa Nacional de Zoologia. 108p.
- _____. & ROSSI-WONGTS-CHOWSKI, C. L. D. B. 1976. *Sardinella aurita*: tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Área entre 23°40'S e 24°20'S, Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 25(nº único): 131-155.
- VAZZOLER, G. 1962. Sobre a biologia da corvina da costa sul do Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 12(1):51-102.
- VLAMING, V. L. de 1972. Reproductive cycling in the estuarine gobiid fish, *Gillichthys mirabilis*. Copëia, (2):278-291.
- ZANETI-PRADO, E. M. 1979. Bionomia e ciclo de vida de *Umbrina canosai*, Berg (1895). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 28(1):119-164.

(Recebido em 11-10-84;
aceito em 22-12-88)