

REPRODUÇÃO DE *STELLIFER RASTRIFER* (JORDAN) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) NA BAÍA DE GUARATUBA, PARANÁ, BRASIL¹

Paulo de Tarso da Cunha Chaves²

Ana Lúcia Vendel³

ABSTRACT. REPRODUCTION OF *STELLIFER RASTRIFER* (JORDAN) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) AT THE GUARATUBA BAY, PARANÁ, BRAZIL. A total of 1312 individuals of *S. rastrifer* were sampled from March 1994 to September 1996 at the Guaratuba Bay, Southern Brazilian coast. This species is a permanently inhabitant of the mangrove area throughout the year. The weight/length relationship of the species in the region is " $\ln TW = -12.35 + 3,22 \ln TL$ ", and the individuals may reach 172mm of total length. The analyses of gonadal morphology and gonadosomatic index indicate that *S. rastrifer* is a multiple spawner species, that reproduces at the mangrove area during a long period of the year. The reproductive activity is more intense during the winter and mainly the spring, when the value of Condition Factor declines and empty follicles are found in the ovaries.

KEY WORDS. Teleostei, Sciaenidae, *Stellifer rastrifer*, fish reproduction, Guaratuba Bay, Brazil

A Baía de Guaratuba (25°52'S; 48°39'W) é o segundo maior sistema lagunar do litoral do estado do Paraná, comunicando-se com o mar por uma abertura de aproximadamente 500 metros, e penetrando no continente cerca de 15 quilômetros. O local é rotineiramente utilizado para pesca artesanal e esportiva, e sua ictiofauna é tipicamente marinha, predominando as espécies de Clupeiformes, Perciformes, Tetraodontiformes, Pleuronectiformes, e ainda os bagres da família Ariidae. No manguezal desovam, dentre outros, o bagre *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) (CHAVES 1994) e a oveva *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830) (CHAVES 1995). Identificar a importância deste ambiente para a reprodução e crescimento da comunidade de peixes – tanto espécies residentes permanentes como eventuais visitantes da área oceânica, gera parâmetros de subsídio a futuros planos de administração pesqueira e turística na região.

Dentre os Perciformes mais abundantes na área de mangue, um é *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), localmente conhecido como "cangulo". Sua presença em todas as estações do ano indica que a espécie possivelmente completa o ciclo de vida dentro do sistema. Assim, este trabalho analisa indicadores de natureza

1) Contribuição número 964 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Realizado parcialmente com verbas com verbas do CNPq e FUNPAR.

2) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-990 Curitiba, Paraná, Brasil. Bolsista do CNPq.

3) Bolsista PIBIC/CNPq/UFPR.

reprodutiva desta espécie, tanto quali como quantitativos, objetivando avaliar se *S. rastrifer* efetivamente desova dentro da Baía de Guaratuba, e, em caso positivo, em que época isto ocorre.

MATERIAL E MÉTODOS

Examinaram-se 1312 exemplares de *S. rastrifer*, provenientes de coletas mensais realizadas entre março de 1994 e setembro de 1996 nos canais de mangue da Baía de Guaratuba (Fig. 1). Os arrastos foram executados no período da manhã, em profundidades entre dois e seis metros, utilizando rede de fundo com portas. No período julho/95 a junho/96 foram obtidos dados de temperatura e salinidade da água de fundo, coletada com garrafa tipo Van Dorn.

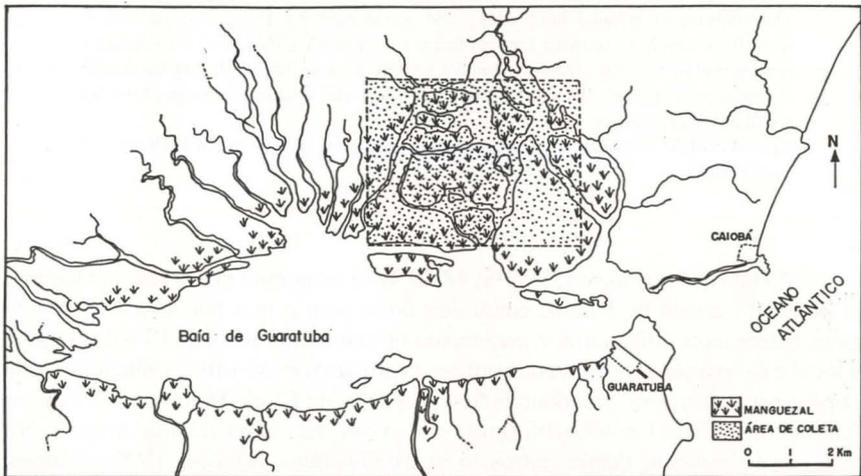


Fig. 1. Localização da área de estudo (retângulo pontilhado), na Baía de Guaratuba (25°52'S; 48°39'W).

Após a captura, os exemplares foram transportados em caixa isotérmica com gelo para laboratório, sendo então pesados e medidos (comprimento total). Sempre que distinguíveis ao examinador, as gônadas foram analisadas macroscopicamente quanto a sexo e estágio de maturação, e pesadas. Parte delas, procedente de 53 indivíduos, foi fixada em solução de formalina a 10%, para tratamento histológico de rotina mediante coloração HE. A interpretação microscópica deste material baseou-se em descrições já disponíveis para outros Sciaenidae (ISAAC-NAHUM & VAZZOLER 1983; CHAVES 1989a, 1995; HAIMOVICI & COUSIN 1989).

Na análise dos dados, foi incluído o estudo da variação mensal dos valores médios do Fator de Condição Total, para sexos separados, reunindo 1089 exemplares cujo sexo foi reconhecido. Aplicou-se a fórmula (VAZZOLER 1996):

$$K = \frac{PT}{CT^b}$$

sendo "PT" o peso total do indivíduo, "CT" seu comprimento total, e "b" o coeficiente angular da relação peso/comprimento. Esta foi obtida para sexos separados, e linearizada mediante utilização do logaritmo dos dados observados, procedentes de 328 machos e 587 fêmeas.

Também foi considerada a variação mensal dos valores médios da Relação Gonadossomática, utilizando dados procedentes de 691 exemplares cujas gônadas puderam ser pesadas, calculada para sexos separados segundo a fórmula:

$$RGS = \frac{\text{Peso das gônadas}}{\text{Peso do corpo}}$$

onde: Peso do corpo = Peso total – Peso das gônadas.

Finalmente, analisou-se a freqüência relativa mensal de indivíduos em atividade reprodutiva, sexos grupados, a partir de 1089 exemplares cujas gônadas puderam ser avaliadas. Foram consideradas em atividade reprodutiva as fêmeas cujos ovários se apresentavam com grande volume, coloração amarelada ou avermelhada por abundante vascularização, e contendo ovócitos facilmente distinguíveis a olho nu, que sob pressão manual eram eliminados pelo orifício urogenital. Quanto aos machos, consideraram-se em atividade reprodutiva aqueles cujos testículos tinham apresentação branco-leitosa, grande volume, e que sob pressão manual tendiam a eliminar esperma. A estas informações foram associados dados histológicos sobre o grau de vitelogenese dos ovócitos e sobre ocorrência de folículos vazios (=pós-ovulatórios), bem como de processos cicatriciais que indicassem atividade de recuperação tecidual pós-desova.

Uma vez que as coletas foram realizadas sempre na primeira quinzena de cada mês, a interpretação sazonal dos resultados considerou como verão o conjunto dos meses de janeiro, fevereiro e março, e assim sucessivamente.

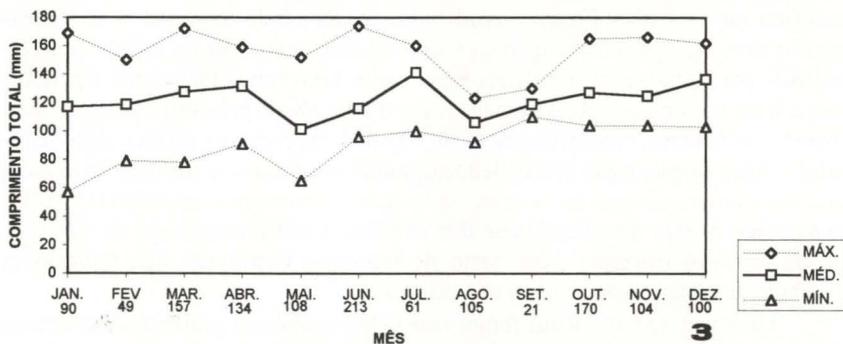
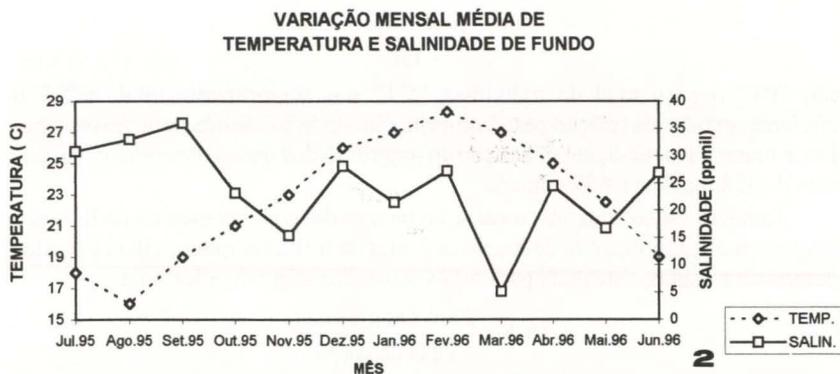
RESULTADOS

Os valores de temperatura e salinidade obtidos durante as coletas indicam que na água de fundo essas duas variáveis têm comportamentos sazonais antagônicos: a temperatura é mais elevada durante o verão, época em que a salinidade é mais baixa, e vice-versa durante o inverno (Fig. 2).

Uma caracterização mensal de tamanho dos exemplares capturados, bem como sua abundância absoluta por mês, são apresentadas na figura 3. Verifica-se que *Stellifer rastrifer* ocorreu nas coletas em comprimentos médios uniformes ao longo do ano, em torno de 120mm. O valor individual máximo de comprimento total foi, em fêmeas, 172mm, e em machos, 158mm. A relação peso/comprimento dos dados empíricos manifestou tendência exponencial (Fig. 4). Utilizando-se os logaritmos dos valores de peso (PT) e comprimento (CT), as regressões lineares obtidas foram:

a) para machos: $\ln PT = -12,3565 + 3,2281 \ln CT$ (n= 328; r= 0,9768); e

b) para fêmeas: $\ln PT = -12,3441 + 3,2266 \ln CT$ (n= 587; r= 0,9862).

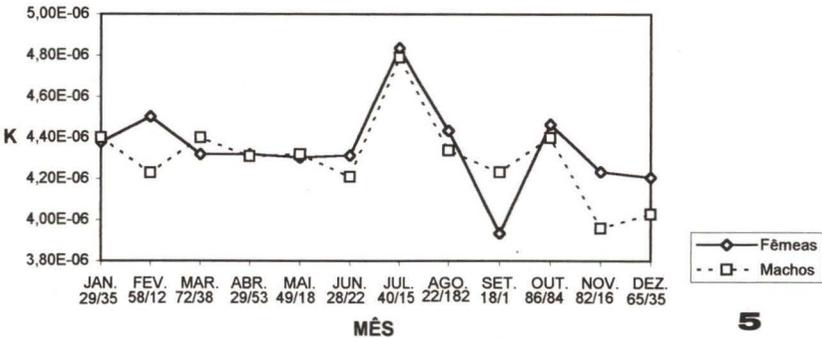
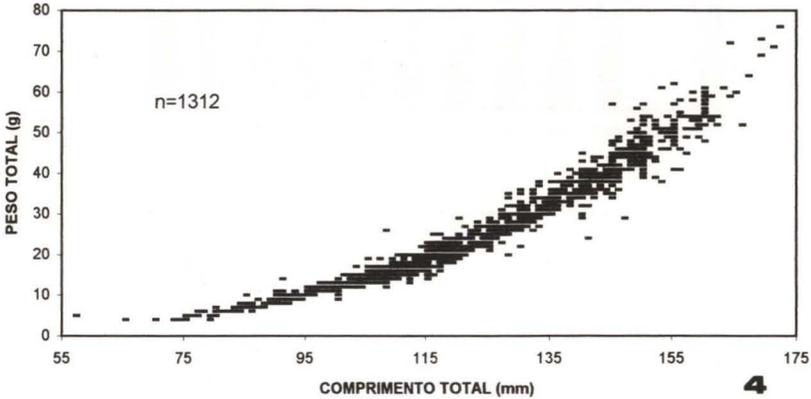


Figs 2-3. (2) Variação mensal de salinidade e temperatura da água de fundo na região de coleta, período julho/95 a junho/96; (3) variação mensal do comprimento médio dos exemplares coletados, e dos valores máximos e mínimos individuais obtidos em cada mês, para sexos grupados (abaixo da indicação dos meses, apresenta-se o tamanho da amostra).

O Fator de Condição apresentou comportamento semelhante em machos e fêmeas, atingindo suas maiores médias em meados do inverno e menores no final do inverno e durante a primavera (Fig. 5). Quanto à Relação Gonadossomática, alcançou sempre valores mais elevados nas fêmeas que nos machos. Ambos os sexos, porém, concentraram na primavera suas maiores médias mensais, seguidas de valores um pouco mais baixos no verão e, nas fêmeas, também em julho (Fig. 6).

A análise morfológica de gônadas revelou maiores freqüências de indivíduos em atividade reprodutiva nos meses de primavera que nos de outras estações (Fig. 7). De fato, as preparações histológicas evidenciaram folículos ovarianos maduros e vazios em outubro, novembro e dezembro (Figs 8a,b). Processos cicatriciais de recuperação pós-desova, por sua vez, foram registrados em março e abril. Todavia, uma razoável ocorrência de indivíduos em reprodução também foi verificada em

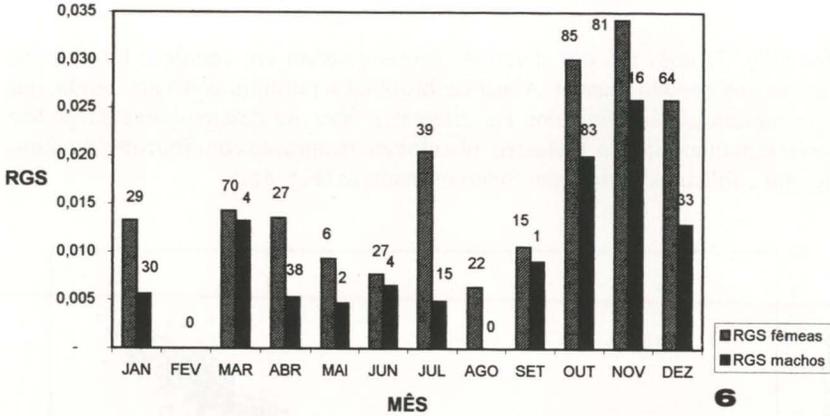
julho (Fig. 7), mês em que diversas fêmeas estavam em condição de eliminar ovócitos sob pressão manual. A análise histológica permitiu constatar, ainda, que numa mesma gônada folículos em diferentes fases de desenvolvimento podem ocorrer simultaneamente, inclusive folículos em maturação com folículos maduros (Fig. 8a) e folículos vazios com folículos maduros (Fig. 8c).



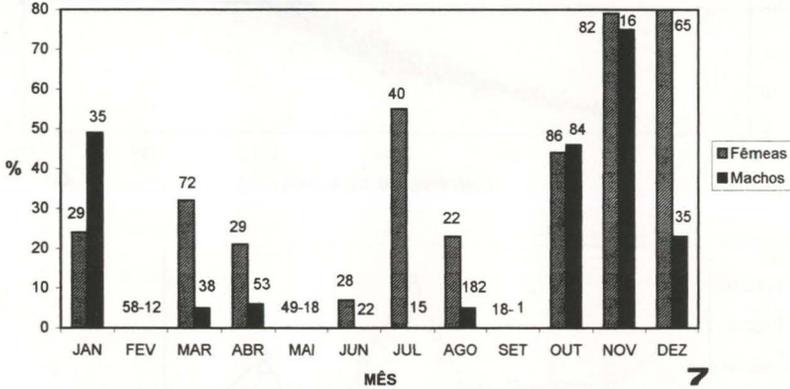
Figs 4-5. (4) Relação peso/comprimento dos indivíduos coletados no período de estudo, sexos grupados; (5) variação mensal média do Fator de Condição (sob a indicação dos meses, apresenta-se o tamanho da amostra, respectivamente fêmeas e machos).

DISCUSSÃO

A análise da morfologia gonadal e da variação mensal da Relação Gonadosomática indica que *Stellifer rastrifer* efetivamente completa sua reprodução no interior da Baía de Guaratuba. A desova ocorre sobretudo durante os meses de primavera, época em que uma grande concentração de indivíduos com gônadas maduras faz elevar as médias mensais de RGS. Todavia, uma parcela menor da população desova também em outras estações, especialmente durante o inverno. Nesta época, as evidências morfológicas denotam atividade reprodutiva na popula-



6



7

Figs 6-7. (6) Valores mensais médios da Relação Gonadosomática para fêmeas e machos (acima de cada coluna é apresentado o tamanho da amostra); (7) freqüência de indivíduos considerados em atividade reprodutiva, em relação ao total analisado no mês, cujo valor é indicado acima de cada coluna.

ção, mas os valores mais baixos de RGS indicam que o número de indivíduos que participa do processo é inferior àquele da primavera. Desova em diferentes épocas do ano já foi registrada para *S. rastrifer* em outros sistemas estuarinos. Na Baía de Santos, GIANINI & PAIVA FILHO (1990) constataram reprodução em meses de verão e outono, e citam dados pretéritos que apontam, na região lagunar de Cananéia, possibilidade de duas épocas principais de desova da espécie, verão e inverno. De fato, a distribuição mensal de tamanho de *S. rastrifer* na Baía de Guaratuba, não apresentando grandes variações sazonais, indica que o recrutamento de novos indivíduos para a população persiste ao longo de um grande período.

Outros teleosteos também completam sua reprodução na Baía de Guaratuba durante a primavera, estação em que a temperatura da água se eleva e a salinidade começa a declinar, influenciada pelas chuvas na região serrana próxima. Entre eles estão o bagre *Genidens genidens* (CHAVES 1994) e o Sciaenidae *Bairdiella ronchus*

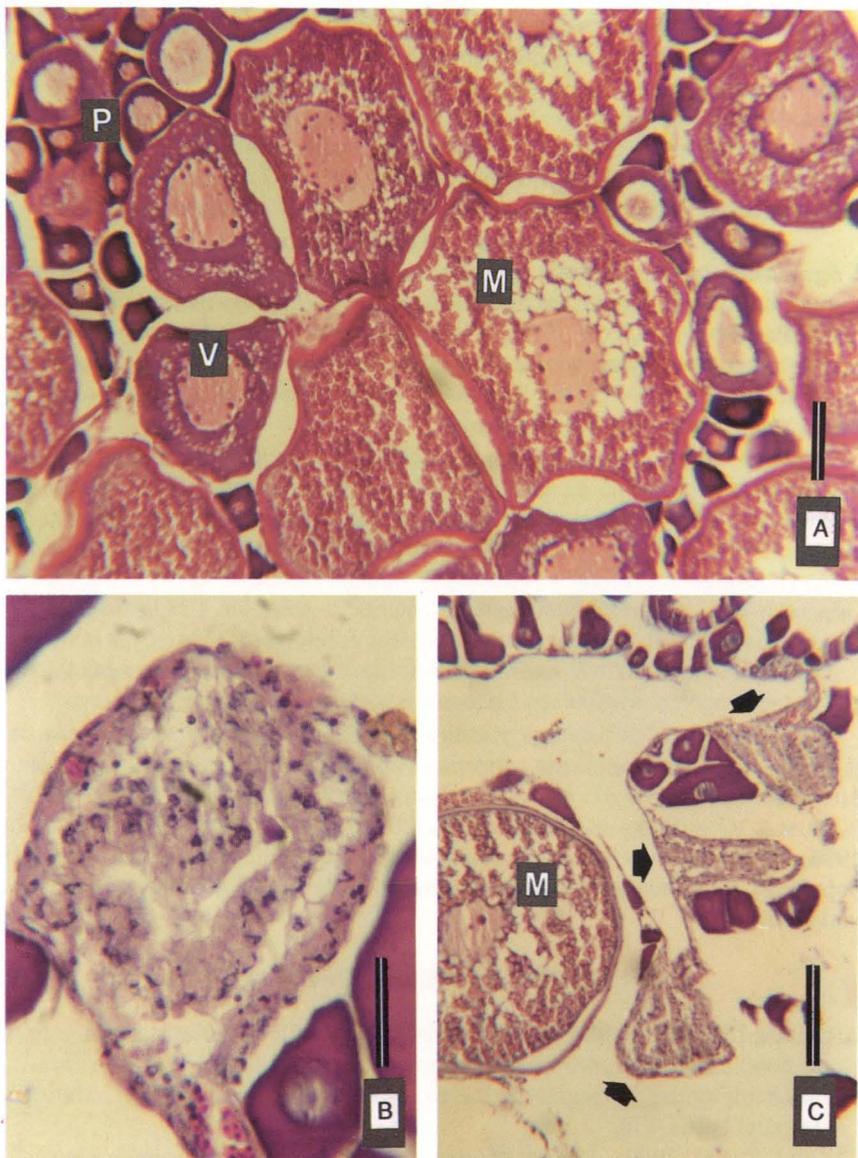


Fig. 8. Seções histológicas de ovários de *S. rastrifer*. (A) Vista parcial de ovário maduro de indivíduo coletado no mês de novembro, apresentando folículos pré-vitelogênicos (P), vitelogênicos em maturação (V), e maduros (M) (barra=0,10mm); (B) folículo vazio em ovário pós-desova coletado no mês de dezembro (barra=0,05mm); (C) vista parcial de ovário pós-desova coletado no mês de dezembro, apresentando folículos vazios (setas) e um folículo maduro (M) (barra=0,10mm).

(CHAVES 1995). Em *S. rastrifer*, o declínio nos valores médios do Fator de Condição, registrado durante a primavera, reforça a conclusão de que a desova é mais intensa nesta época, pois é sabido que comumente a diminuição de peso corpóreo está associada ao desgaste energético envolvido no processo (VAZZOLER 1996). Quanto ao expressivo aumento no K, verificado na população durante o inverno, pode estar relacionado a uma melhor eficiência nutricional que os peixes encontram em determinadas épocas do ano (ANDRIAN & BARBIERI 1992), aí se incluindo maior disponibilidade de alimento e/ou maior atividade de forrageio.

A curva de regressão dos dados de Peso/Comprimento, sendo exponencial, é semelhante às normalmente apresentadas por outros teleosteos. O coeficiente angular da equação obtida, próximo a 3,0, também registrado na espécie no litoral de São Paulo (COELHO *et al.* 1985), indica que o crescimento de *S. rastrifer* na região é do tipo isométrico. Reunindo-se as equações de machos e fêmeas, pode-se concluir que a equação "ln PT = -12,35 + 3,22 ln CT" expressa de forma satisfatória a relação Peso/Comprimento para sexos grupados.

A apresentação histológica dos ovários de *S. rastrifer* durante o processo de maturação assemelha-se àquela já descrita na literatura em outros Sciaenidae. Todavia, não foram encontrados ovócitos em hidratação pré-ovulatória, comuns em espécies desta família (CHAVES 1989a; CHAVES 1995; VAZZOLER 1996) e mesmo numa sua congênera, *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945) (CHAVES 1989b). Considerando que as fases imediatamente anterior e posterior à hidratação foram localizadas (respectivamente ovócitos maduros e folículos vazios), é provável que a ausência de registro em *S. rastrifer* tenha sido circunstancial, visto normalmente a hidratação ocorrer durante um lapso muito curto de tempo antes da desova.

As observações histológicas indicam que *S. rastrifer* possivelmente apresenta desova múltipla, eliminando vários lotes por temporada. Comportamento como este é também registrado em outros Sciaenidae (ZANETTI-PRADO 1979; ISAAC-NAHUM & VAZZOLER 1983; HAIMOVICI & COUSIN 1989; CHAVES 1995; VAZZOLER 1996), e pode explicar a extensão relativamente grande do período reprodutivo da população, pois cada indivíduo permaneceria envolvido no processo ao longo de várias semanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIAN, I.F. & G. BARBIERI. 1992. Relação peso total/comprimento total e fator de condição cangati, *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae) da região do Reservatório de Itaipu, PR. **Unimar**, Maringá, **14** (supl.): 163-176.
- CHAVES, P.T.C. 1989a. Desenvolvimento dos ovócitos em *Harengula chupeola*, *Urophycis brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Isopisthus parvipinnis* e *Menticirrhus americanus* (Teleostei). **Bolm Inst. oceanogr.**, São Paulo, **37** (2): 81-93.
- . 1989b. Hidratação pré-ovulatória em peixes: um caráter de origem marinha? **Revta bras. Zool.** **6** (3): 463-472.
- . 1994. A incubação de ovos e larvas em *Genidens genidens* (Valenciennes)

- (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** **11** (4): 641-648.
- . 1995. Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Peixes, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná. **Revta bras. Zool.** **12** (4): 759-766.
- COELHO, J.A.P.; R. DA GRAÇA LOPES; E.S. RODRIGUES & A. PUZZI. 1985. Relação peso-comprimento e tamanho de início de primeira maturação gonadal para o Sciaenidae *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), no litoral do Estado de São Paulo. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, **12** (2): 99-107.
- GIANINI, R. & A.M. PAIVA FILHO. 1990. Aspectos bioecológicos de *Stellifer rastrifer* (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Santos, SP. **Bolm Inst. oceanogr.**, S Paulo, **38** (1): 57-67.
- HAIMOVICI, M. & J.C.B. COUSIN. 1989. Reproductive biology of the castanha *Umbrina canosai* (Pisces, Sciaenidae) in Southern Brazil. **Rev. Bras. Biol.** **49** (2): 523-537.
- ISAAC-NAHUM, V.J. & A.E.A. DE M. VAZZOLER. 1983. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Bolm Inst. oceanogr.**, São Paulo, **32** (1): 63-69.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M. 1996. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá, EDUEM/SBI, 169p.
- ZANETI-PRADO, E.M. 1979. Bionomia e ciclo de vida de *Umbrina canosai* (Berg, 1895). **Bolm Inst. oceanogr.**, São Paulo, **28** (1): 119-165.

Recebido em 26.IX.1996; aceito em 13.II.1997.