

**CICLO REPRODUTIVO E PRIMEIRA MATURAÇÃO
DE *Rhinelepis aspera* (AGASSIZ 1829),
(TELEOSTEI – LORICARIIDAE) NO RIO PARANAPANEMA**

ANGELO ANTONIO AGOSTINHO*

GERALDO BARBIERI**

JOSÉ ROBERTO VERANI**

CARLOS SERGIO AGOSTINHO*

*Departamento de Biologia – Universidade Estadual de Maringá
Caixa Postal 331 – CEP 87.020 – Maringá (PR) – Brasil

**Departamento de Ciências Biológicas – Universidade Federal de São Carlos
CEP 13.560 – São Carlos (SP) – Brasil

RESUMO

O ciclo reprodutivo de *Rhinelepis aspera* é caracterizado com base nos valores médios mensais do índice gônadosomático e nas frequências dos estádios de maturidade gonadal.

As coletas foram realizadas no Rio Paranapanema (22°38'S, 51°25'W), no período de maio de 1980 a maio de 1981. O período de desova é prolongado, sendo mais acentuado nos meses de janeiro e fevereiro, quando as temperaturas são altas, os dias longos e as chuvas intensas.

O tamanho da primeira maturação sexual é de 24,0 cm para os machos e 22,0 cm para as fêmeas. Esses comprimentos correspondem à idade de 2,7 anos, podendo-se concluir que a espécie se reproduz pela primeira vez após dois anos de idade, ou seja, entre o 2.º e o 3.º ano de vida.

ABSTRACT

The natural reproductive cycle of armoured cat fish *Rhinelepis aspera* is described with basis on the seasonal variation of gonadosomatic index values as well as the maturity stages.

Specimens were collected in the Paranapanema River (22°38'S, 51°25'W) monthly from May, 1980 to May, 1981.

The spawning occurs essentially in January and February, when rainfalls are heavy, the days are long and the temperatures are high. The first sexual maturation of males was observed at 24,0 cm and for females at 22,0 cm which correspond to 2,7 years for both sexes.

INTRODUÇÃO

Para tomar medidas sensatas na preservação de estoques naturais de peixes, visando tornar sua exploração permanente, são necessários conhecimentos específicos de sua biologia e dinâmica populacional. Decisões sobre a liberação ou interdição de áreas, períodos ou equipamentos de pesca, assim como a aplicação de técnicas de manejo pesqueiro, ou mesmo de planejamento de empreendimentos que provoquem alterações no ambiente aquático, exigem informações biológicas básicas. Essas informações são também úteis no desenvolvimento de técnicas de cultivo de espécies nativas para o consumo humano ou para o repovoamento.

Dados acerca da biologia do cascudo-preto *Rhineleps aspera* são escassos, estando restritos aos trabalhos de ANGELESCU & GNERI (1949), que analisaram seu hábito alimentar juntamente com o de outros loricarídeos, aos de MONTEIRO (1963, 1965a) sobre a sua contribuição na pesca do Rio Piracicaba (SP), e ao de MONTEIRO (1965b), que relata caso de albinismo.

Neste estudo são analisados os principais eventos do ciclo reprodutivo desta espécie e é estimado o tamanho no qual ela alcança a maturidade gonadal.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram utilizados 653 exemplares machos e 604 fêmeas de *R. aspera*, resultantes de coletas mensais efetuadas durante o período de maio de 1980 a maio de 1981 no Rio Paranapanema (22°38'S, 51°25'W), com o auxílio de redes de espera e tarrafas.

Os exemplares capturados, após registros biométricos, foram submetidos a incisão ventro-mediana e as suas gônadas expostas para a identificação do sexo e estágio de maturação gonadal. Das gônadas foram também registrados o peso em grama, com aproximação de centigrama.

O índice gônado-somático, utilizado na quantificação do desenvolvimento gonadal, foi calculado como o percentual que o peso das gônadas representou do peso total.

As principais etapas do ciclo reprodutivo foram localizadas no tempo através da curva produzida pelos valores médios mensais do índice gônado-somático e pela distribuição mensal das frequências de estágios de maturação gonadal.

O tamanho da primeira maturação foi considerado como aquele no qual 50% dos indivíduos da população são adultos. A idade foi obtida a partir deste tamanho e da equação da curva de crescimento da espécie (Agostinho *et alii*, no prelo).

Os dados de temperatura e precipitações pluviométricas foram fornecidos pela Companhia Energética de São Paulo (CESP), e o comprimento do dia foi obtido através da **Smithsonian Metereological Table**, sendo corrigido para a latitude.

RESULTADOS

a) Ciclo Reprodutivo

As curvas de maturação obtidas a partir das variações dos valores médios mensais do índice gônado-somático (IGS) para machos e fêmeas são mostrados nas FIGURAS 1 e 2. Essas figuras apresentam também a distribuição de frequência dos estádios de maturação gonadal para ambos os sexos.

O índice gônado-somático alcançou seus maiores valores médios em janeiro e fevereiro para os machos, e em janeiro para as fêmeas. Esses meses apresentaram também as maiores frequências de indivíduos com gônadas no estágio IV (reprodução). Frequências consideráveis de exemplares com gônadas nesse estágio nos meses de novembro a maio sugerem que o período reprodutivo é prolongado nesta espécie.

Nas FIGURAS 1 e 2 verifica-se que a maturação teve início em agosto nas fêmeas, e em setembro nos machos, tornando-se, entretanto, efetiva apenas a partir de outubro (FIGURAS 1 e 2).

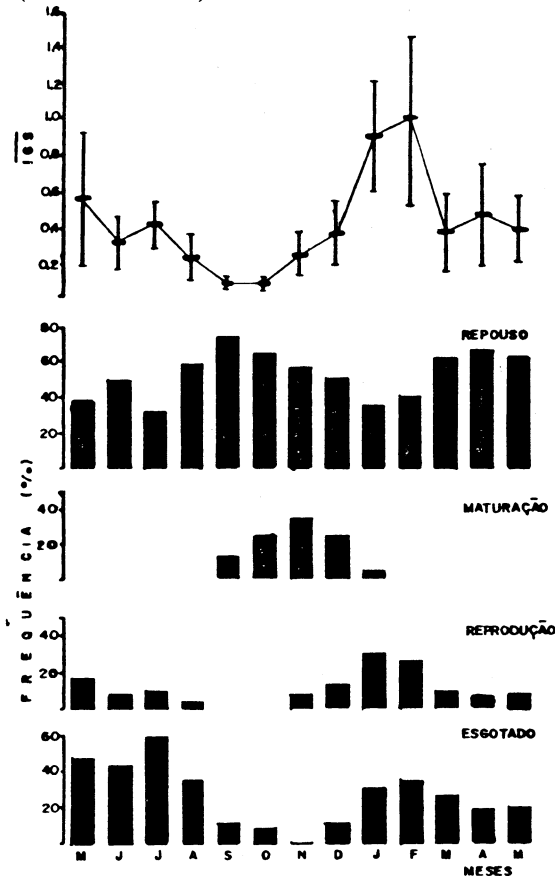


FIGURA 01. Representação gráfica (A) da variação do índice gônado-somático médio mensal (barras sólidas horizontais) e intervalo de confiança (linhas verticais) e (B) da distribuição das frequências mensais de estádios de maturação de machos de *R. aspera*.

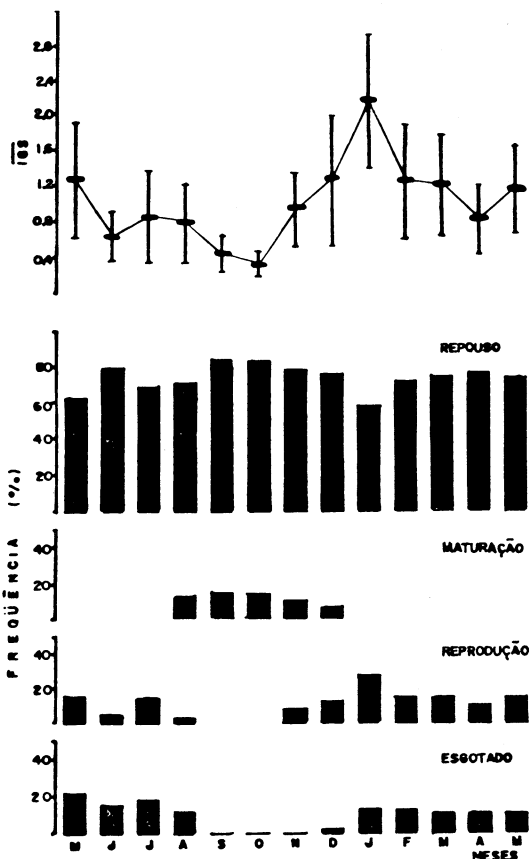


FIGURA 02. Representação gráfica (A) da variação do índice gônado-somático (barras sólidas horizontais) e intervalo de confiança (linhas verticais) e (B) da distribuição das frequências mensais dos estádios de maturação de fêmeas de *R. aspera*.

A FIGURA 3 mostra as variações do comprimento do dia, temperatura, IGS e precipitações pluviométricas durante o período. Ela revela que, quando o IGS é baixo, as médias da temperatura e comprimento do dia oscilam em torno de seus menores valores. As chuvas, com exceção das de setembro, foram também escassas. A partir de outubro, quando a maturação se torna efetiva, esses parâmetros mostraram também valores crescentes. No mês de janeiro, quando a atividade reprodutiva é intensa, registra-se o maior nível pluviométrico. A continuidade desse processo ocorre num período de temperaturas e comprimento do dia elevados, porém decrescentes (FIGURA 3).

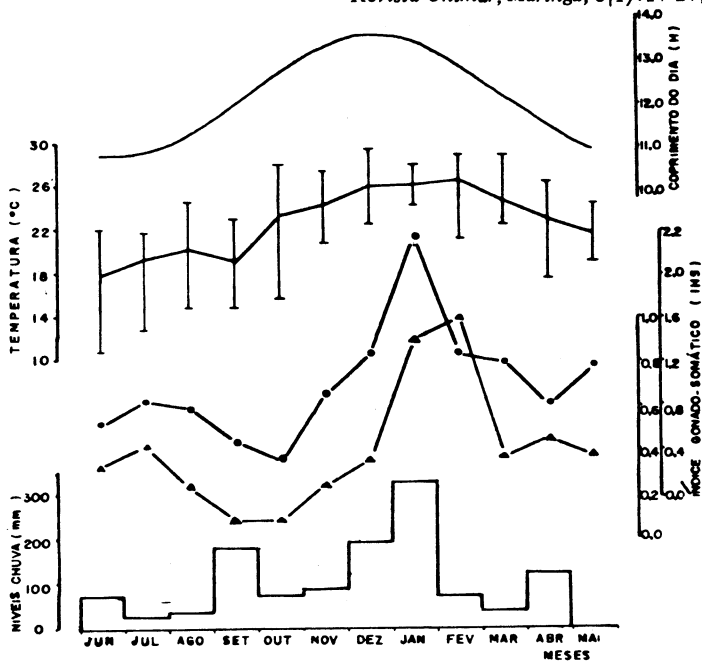


FIGURA 03. Representação gráfica das precipitações pluviométricas totais, valores médios mensais do índice gônado-somático de machos (▲) e fêmeas (*), duração do dia e temperaturas média, menor e maior mensais, durante o período.

b) Primeira Maturação

A distribuição de freqüências de indivíduos jovens e adultos por classe de comprimento total é apresentada na TABELA I e nas FIGURAS 4 e 5.

O comprimento da primeira maturação, entendido como aquele no qual 50% dos espécimes capturados são adultos, foi de aproximadamente 24,0 cm para os machos e 22,0 cm para as fêmeas. Os menores indivíduos, macho e fêmea, capturados durante o período com gônadas no estágio IV mediram 26,2 cm de comprimento (FIGURAS 4 e 5).

Tabela 1. Distribuição de freqüências de *R. aspera* jovens e adultos por classe de comprimento total.

Classe de Comprimento (Cm)	MACHOS					FÊMEAS				
	Jovens		Adultos		TOTAL	Jovens		Adultos		TOTAL
	N	%	N	%		N	%	N	%	
< 19,5	20	1,00	—	—	20	17	1,00	—	—	17
19,5 – 20,5	01	1,00	—	—	01	01	1,00	—	—	01
20,5 – 21,5	03	1,00	—	—	03	02	0,67	01	0,33	03
21,5 – 22,5	01	1,00	—	—	01	01	0,50	01	0,50	02
22,5 – 23,5	04	0,67	02	0,33	06	02	0,33	04	0,67	06
23,5 – 24,5	03	0,50	03	0,50	06	01	0,25	03	0,75	04
24,5 – 25,5	02	0,40	03	0,60	05	01	0,17	05	0,83	06
25,5 – 26,5	01	0,08	11	0,92	12	01	0,09	10	0,91	11
26,5 – 27,5	01	0,07	15	0,93	16	—	—	28	1,00	28
≥ 27,5	—	—	619	1,00	619	—	—	552	1,00	552
TOTAL	36		653		689	26		604		630

N – Número de indivíduos

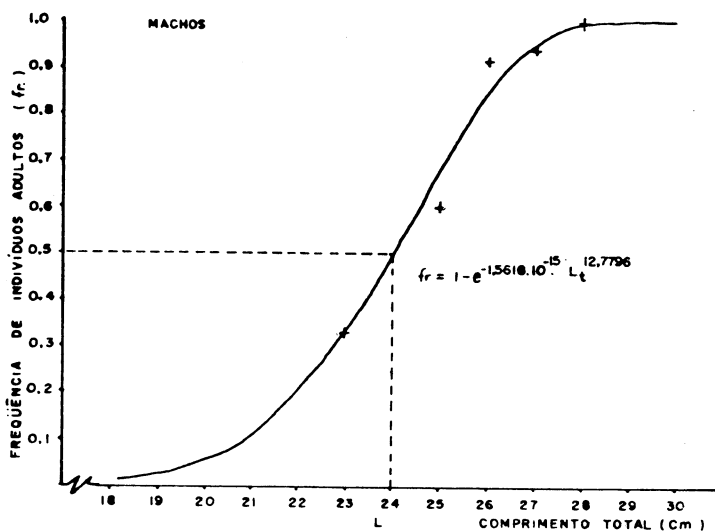


FIGURA 04. Representação gráfica da frequência relativa de fêmeas adultas de *R. aspera* por classe de comprimento total, durante o período de estudo.

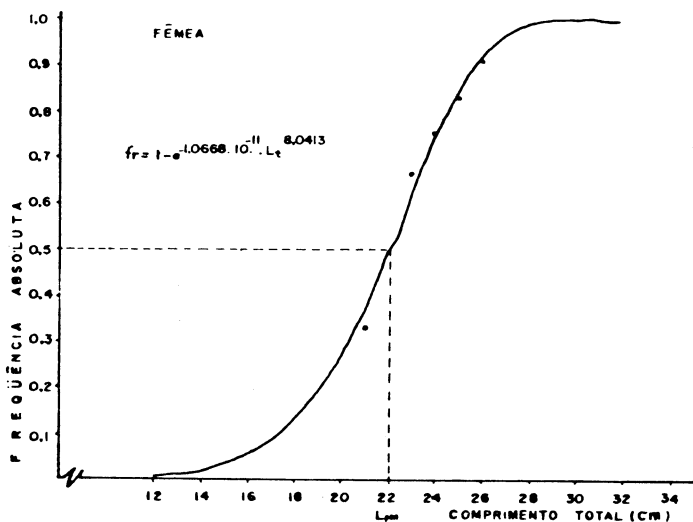


FIGURA 05. Representação gráfica da frequência relativa de machos adultos de *R. aspera* por classe de comprimento total, durante o período de estudo.

DISCUSSÃO

O ciclo sazonal das gônadas foi analisado através da frequência de estádios de maturação e do índice gônado-somático. A utilização do IGS como indicador do grau de desenvolvimento gonadal tem sido amplamente empregado (YAMAMOTO & YOSHIOKA, 1964; GODINHO *et alii*, 1974; BARBIERI, 1980). Esse índice tem-se mostrado, entretanto, inadequado para algumas espécies (DE VLAMING; 1972 a). Para o *R. aspera*, a constatação de que o peso das gônadas varia em função do peso total para exemplares de mesmo estádio (AGOSTINHO, 1987) revelou ser oportuna a utilização do IGS.

Os valores médios do IGS foram baixos nos meses de agosto a outubro. Nessa ocasião, os indivíduos capturados apresentavam, na maioria, gônadas esgotadas e em repouso. Esse período corresponde, portanto, a uma etapa do ciclo relacionada principalmente com a reorganização e recuperação das gônadas. No período foram registrados também indivíduos em início de maturação. Como esse processo era ainda incipiente nesses meses, os valores médios do IGS não chegaram a ser afetados.

Nos meses de outubro a dezembro, a maturação tornou-se efetiva, com intensa atividade vitelogênica.

O registro de alguns indivíduos esgotados em dezembro marca esse mês como o do início do período reprodutivo, que se estendeu até maio. A atividade foi, entretanto, mais intensa nos meses de janeiro e fevereiro.

Um leve incremento nos valores médios do IGS e na frequência do estádio IV, verificado em julho, sugere um segundo pico de atividade reprodutiva nesse mês. Esse pico, porém, é consideravelmente menor que o de janeiro-fevereiro.

O fotoperíodo e a temperatura estão entre os fatores ambientais mais estudados no intuito de estabelecer o papel do ambiente no controle do ciclo reprodutivo, especialmente para espécies de regiões temperadas (DE VLAMING, 1972 b; FARRINGER III *et alii*, 1979; BUTSKAYA, 1980). Em latitudes tropicais, onde esses fatores têm menores flutuações, as chuvas, aliadas às cheias, parecem ter papel importante, pelo menos no desencadeamento da desova (GODOY, 1954; LAKE, 1967; SCHAWASSMAN, 1969; AZEVEDO, 1972 e LOWE-MACCONNELL, 1975).

O acompanhamento das variações dos valores da temperatura, fotoperíodo e precipitações pluviométricas durante o período de amostragem mostrou que os valores mais elevados desses parâmetros foram coincidentes com o pico da atividade reprodutiva do *R. aspera*. Níveis pluviométricos elevados foram também observados no período de desova de *Rhamdia hilarii*, *Rhamdia branneri* e *Hypostomus commersonii*, estudadas por PAULA-SOUZA (1978), AGOSTINHO (1979) e NARAHARA (1983), respectivamente.

Durante o período de reorganização e recuperação das gônadas foram registrados baixos valores de temperatura, fotoperíodo e chuvas. Nos meses de maturação gonadal, as médias de temperatura e comprimento do dia foram crescentes. Observações similares são relatadas por MACKAY (1973), SUNDARARJ & VASAL (1976) e AGOSTINHO (1979) para outras espécies.

A coincidência desses eventos não deve, entretanto, ser tomada como relação de causa e efeito, devido ao número de componentes e interrelações existentes no estímulo ambiental e na resposta biológica.

Indivíduos jovens, neste estudo, são aqueles cujas gônadas apresentam-se no estágio imaturo. Espécimes com gônadas nos demais estádios são tidos como adultos. Critério similar é utilizado para *Pimelodus maculatus* por FENERICH *et alii* (1975), para *Pseudocurimata gilberti* por HONDA (1979) e para *Astyanax scabripinnis* por ARAUJO (1983).

A inclusão de exemplares com gônadas em repouso na categoria dos adultos pode introduzir algum erro nesta estimativa, visto que esse estágio inclui peixes que, embora estejam se preparando para a reprodução pela primeira vez, não a efetivarão no ciclo em curso. Por outro lado, a inclusão de indivíduos desse estágio entre os imaturos levaria a um erro ainda maior, pois consideraria como jovens os indivíduos cuja atividade reprodutiva já teria ocorrido.

Alguns autores consideram como adultos apenas os exemplares cujas gônadas estejam em maturação efetiva (MILLER, 1961) ou tenham alcançado o final da maturação (SYLVA & RATHJEN, 1961 ; DAVIS, 1977).

Fêmeas alcançaram a maturidade em comprimento médio um pouco menor que os machos. Entretanto, a idade da primeira maturação é a mesma para ambos os sexos. Isso é explicado pelo fato de os machos crescerem mais rapidamente que as fêmeas nos primeiros anos de vida (AGOSTINHO, no prelo).

Embora os resultados obtidos nesse estudo levem a crer que a maturidade sexual esteja mais relacionada com a idade do que com o tamanho, não existe unanimidade a respeito na literatura.

Para WALBURG & NELSON (1966) e NIKOLSKII (1969), o tamanho, mais que a idade, determina a primeira maturação. BAGENAL (1957) e HOCHMAN (1967) afirmam o contrário para outras espécies. KACHINA (1977), por outro lado, afirma que a primeira maturação está mais relacionada com o fator de condição nos anos que a precede do que com o aumento do comprimento.

NIKOLSKY (1963) afirma que a melhoria do suprimento alimentar leva a um incremento na taxa de crescimento, antecipando a primeira maturação. Esse autor acredita que tal fenômeno seja um mecanismo adaptativo de regulação da densidade populacional ao suprimento alimentar. GRITSENKO (1971), baseando-se no estudo de duas populações de *Salvelinus alpinus*, comprova a antecipação da primeira maturação em ambientes com maior disponibilidade alimentar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A. *Reprodução em fêmeas de Plecostomus commersonii (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Loricariidae) e suas relações*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 1979.
- AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI, M.C.; AGOSTINHO, C.S.; BARBIERI, G.: *Biologia reprodutiva de Rhineleps aspera (AGASSIZ, 1829) (Teleostei, Loricariidae) no Rio Paranapanema, I. Estrutura dos testículos e escala de maturidade*. *Rev. Brasil. Biol.*, 47(3) : 309-317, 1987.
- ANGELESCU, V. & GNERI, F. S. *Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio en algunos peces del Rio Uruguay y del Rio de La Plata. I. Tipo omnívoro e iliófago en representantes de las familias "Loricariidae" y "Anostomidae"*. *Rev. Inst. Nac. Invest. C. Nat.*, 1 (6) : 161-272, 1949.
- ARAUJO, A. M. L. V. *Aspectos reprodutivos de fêmeas de Astyanax scabripinnis paranae (Eigemann, 1927) (osteichthyes, Characidae), do Ribeirão dos Marrecos, Norte do Paraná*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 1983.
- AZEVEDO, P. *Principais peixes das águas interiores de São Paulo, hábitos de vida*. In COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. *Poliuição e Piscicultura*, USP- Instituto de Pesca, São Paulo, p. 109-112.
- BAGENAL, T. B. *Annual variations in fish fecundity*. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 36; 377-382, 1957.
- BARBIERI, G.; BARBIERI, M. C.; MARINS, M. A. *Biologia de Geophagus brasiliensis (QUOY & GAIMARD, 1824), na Represa do Lobo, Estado de São Paulo. III. Aspectos quantitativos da reprodução*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro (I Simpósio Brasileiro de Aqüicultura): 347-359, 1980.
- BUTSKAYA, N. A. *The role of temperature and photoperiod in the ruffe, Acerina cernna (Percidae)*. *Journal of Ichthyology*, 20 (5) : 73-81, 1980.
- DAVIS, T. L. *O Reproductive biology of the freshwater cat fish, Tandanus tandanus Mitchell, in the Gwynder river, Australia. II. Gonadal cycle and fecundity*. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 28 (2) : 159-169, 1977.
- DE VLÁMING, V. L. *Reproductive cycling in the estuarine gobiid fish, Gillichthys mirabilis*. *Copeia*, 1972 (2) : 278-291, 1972 a.
- *Environmental control of teleost reproductive cycles: a brief review*. *J. Fish Biol.* 4 (1) : 131-140, 1972 b.
- FARRINGER III, R. T.; ECHELLE, A. A.; LEHTINEN, S. F. *Reproductive cycle of the red shiner, Notropis lutrensis, in central Texas and south central Oklahoma*. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 108 (3) : 271-279, 1979.
- FENERICH, N. A.; NARAHARA, M. Y.; GODINHO, H. M. *Curva de crescimento e primeira maturação sexual do mandi, Pimelodus maculatus Lac. 1803 (Pisces, Siluroidei)*. *B. Inst. Pesca*, 4 (1) : 15-28, 1975.

- GODINHO, H.M.; FERRI, S.; MEDEIPOS, L.O.; BARKER, J. M. B. Morphological changes in the ovary of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, (Pisces, Siluroidei) related to the reproductive cycle. *Rev. Bras. Biol.*, 34: 581-588, 1974).
- GODOY, M. P. Locais de desova de peixes num trecho do Rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 14 (4): 375-396, 1954.
- GRITSENKO, O. F. The growth, maturation and fecundity of charr *Salvelinus alpinus* (L.) of the Sakhalin river. *Journal Ichtyol.*, 11 (4) : 555-568, 1971.
- HOTHMAN, L. Importance of growth indexes in estimating sexual maturity in the sheatfish, *Silurus glanis* L. *Zoologické Listy*, 16 (2) : 183-193, 1967.
- HONDA, E. M. S. *Alimentação e reprodução de Pseudocurimata gilberti* (Quoy & Gaimard, 1824) do Rio Cachoeira, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 1979.
- KACHINA, T. F. Features of the rate of sexual maturation of the Pacific Herring *Clupea harengus pallasii*, as exemplified by the Korfa-Karaga population. *J. Ichtyol*, 17 (2) : 267-276, 1977.
- LAKE, J. S. Rearing experiments with five species of Australian freshwater fishes. I. Inducement to spawning. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, 18: 137-153, 1967.
- LOWE-McCONNEL, R. H. *Fish communities in tropical freshwaters*. Logman Inc London, 337 p, 1975.
- MACKAY, N. Y. Histological changes in the ovaries of the golden perch *Plectroplites ambiguus*, associated with the reproductive cycle. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, 24 : 95-101, 1973b.
- MILLER, P. J. Age, growth and reproduction of the rock goby *Gobius paganellus*, L., in the Isle of Man. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 41 : 737-769, 1961.
- MONTEIRO, F. P. Os cascudos (Loricarídeos) na produção pesqueira do Rio Piracicaba. *Ciência e Cultura*, 15 (3) : 245, 1963.
- , Contribuição dos cascudos à produção pesqueira do Rio Piracicaba. In: *Anais do II Congresso Latino-Americano de Zoologia* São Paulo, 187-197, 1965a.
- , Casos de "albinismo" em cascudo preto (*Rhinelepis aspera* Agassiz) no Rio Piracicaba. In: *Anais do II Congresso Latino-Americano de Zoologia*, São Paulo, 192-202, 1965b.
- NARAHARA, M. Y. *Estrutura da população e reprodução de Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1983.
- NIKOLSKY, G. V. *The ecology of fishes*. London, Academic Press, 1963. 352 p.
- *Theory of fish population dynamics*. Edinburgh, Oliver & Boyd Ltda., 1969, 323 p.
- PAULA-SOUZA, G. *Reprodução de Rhamdia branneri* Haseman, 1911 (Pisces, siluriformes) e suas relações com fatores abióticos. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 1978.
- SCHWASSMAN, H. O. Biological rhythmus. In: Hoar, W. S. & RANDALL, J. S. *Fish physiology*. New York, Academic Press, 1969, v. 2. p. 371-416.

- SUNDARARAJ, B. I. & VASAL, S. Photoperiod and temperature control in the regulation of reproduction in the female catfish *Heteropneustes fossilis*. *J. Fish. Res. Board Can.*, 33: 957-973, 1976.
- SYLVA, D. P. & RATHJEN, W. F. Life history notes on the little tuna, *Euthynnus alletteratus*, from the southeastern United States. *Bull. Mar. Sci. Gulf. and Caribeam*, 11(2): 161-190, 1961.
- YAMAMOTO, K. & YOSHIOKA, H. Rhythm of development in the oocyte of the medaka, *Oryzias latipes*. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 15 (1) : 5-19, 1964.
- WALBURG, C. H. & NELSON, W. R. Carp, river carp sucker, small mouth buffalo and bigmouth buffalo in Lewis and Clark Lake Missouri River. *Reseach Report of Bureau os Sport Fisheries and Wildlife*, 69: 1-30, 1966.