

The University of Texas at Austin- Interlibrary Services - IXA

Ph: 512-495-4131 Fax: 512-495-4283 Ariel:128.83.206.11

Borrower: AUM

ILL: 4517005 **ILLiad TN:** 93565

Lending String: FUG,FUG,*IXA,IXA

Patron: Godinho, Alexandre

Journal Title: Bios ; cadernos do Departamento de Ciencias Biologicas.

Volume: 5 **Issue:** 5

Month/Year: 1997

Pages: 17-28

Article Title: Bazzoli; Reproductive biology of forager fishes from Tres Marias reservoir, MG

Article Author:

Imprint: Belo Horizonte ; O Departamento

C3130 AB

Call #: QH 301 B54 NO.1-3, 5-7
1993-99

Location: BLAC

ARIEL

Charge

Maxcost: @N/\$50IFM

Shipping Address:

University of Massachusetts

W.E.B. Du Bois Library

154 Hicks Way

Amherst MA 01003-9275

Fax:

Ariel: 128.119.169.34

BS

**Biologia reprodutiva de quatro espécies de peixes
forrageiros da represa de Três Marias, MG**

Reproductive biology of forager fishes from Três Marias reservoir, MG

NILO BAZZOLI

Laboratório de Ictiologia – MCN/ICBS – PUC-Minas

Laboratório de Ictiohistologia - Depto. de Morfologia – ICB – UFMG

YOSHIMI SATO

Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias – CODEVASF

JOSÉ ENEMIR DOS SANTOS

Depto de Ciências Biológicas – ICBS – PUC-Minas

ALEXANDRE MAGNUS GUIMARÃES CRUZ

LUIZ CLÁUDIO VIEIRA CANGUSSU

RAPHAEL SANZIO PIMENTA

VINICIUS MARQUES ANTUNES RIBEIRO

Acadêmicos de Ciências Biológicas – ICBS – PUC-Minas

Bolsistas de Iniciação Científica – CNPq/PUC-Minas

RESUMO

Gônadas de 625 exemplares de *A. vaillanti*, *H. marginatus*, *M. costae* e *R. xenodon* capturados no reservatório de Três Marias, no período de março/94 a junho/96, foram analisadas histologicamente. A desova das quatro espécies é do tipo parcelado e peixes em atividade reprodutiva ocorreram durante todo o ano. Registrou-se maior frequência de fêmeas em maturação avançada e parcialmente desovadas, com picos de índice gônado-somático (IGS) no período de novembro/dezembro/janeiro, quando a precipitação pluviométrica na região é alta e o nível de água da represa começa a subir.

Unitermos: Peixes forrageiros; Reprodução; Desova; Represa de Três Marias.

ABSTRACT

Gonads of 625 specimens of *A. vaillanti*, *H. marginatus*, *M. costae* and *R. xenodon* captured at Três Marias reservoir from March/94 to June/96 were analyzed by histological methods. These analyses indicated fractionated spawning of four species and the occurrence of fishes in reproductive activity all the year. Females in advanced maturation and partially spawned with peaks of gonado-somatic index (GSI) were registred at higher frequency in November/December/January, a period of high precipitation in the region and when the water level of the reservoir starts to rise.

Keywords: Forager fishes; Reproduction; Spawning; Três Marias reservoir.

I Introdução

Anchoviella vaillanti (Steindachner, 1908), Hemigrammus marginatus Ellis, 1911, Moenkhausia costae (Steindachner, 1907) e Roebooides xenodon (Reinhardt, 1849) são peixes forrageiros de importância na manutenção da cadeia alimentar da represa de Três Marias, servindo de alimento para diversos piscívoros de interesse comercial. Essas espécies ocorrem, em maior frequência de indivíduos, quando o nível de água da represa é alto (Ferreira et al., 1997).

De acordo com Britski et al. (1984), que elaboraram lista de espécies ictílicas da região de Três Marias com respectivas identificações taxonômicas, as quatro espécies de peixes forrageiros em estudo apresentam as seguintes características: A. vaillanti pertence à família Engraulidae, que é constituída em sua grande maioria de peixes marinhos e, na bacia do rio São Francisco, ocorre somente o gênero Anchoviella, representado por essa espécie; H. marginatus e M. costae pertencem à família Characidae e subfamília Tetragnopterinae, a qual compreende peixes de pequeno porte que em geral não ultrapassam 10 cm de comprimento; R. xenodon pertence à família Characidae e subfamília Characinae, representada na bacia do rio São Francisco somente pelo gênero Roebooides, cuja característica principal é a presença de dentes cônicos achatados, voltados para fora da boca, com a função de arrancar escamas de outros peixes, dos quais se alimentam.

Dentre os raros trabalhos sobre A. vaillanti, H. marginatus, M. costae e R. xenodon da represa de Três Marias encontram-se os de Britski et al. (1984), sobre identificação taxonômica, Bazzoli et al. (1996), sobre dinâmica da ovogênese, Fernandes-Júnior et al. (1995), sobre ovogênese de A. vaillanti e Ferreira et al. (1997), sobre taxocenoses ictílicas.

Por não existirem estudos sobre a reprodução de peixes forrageiros da represa de Três Marias, o presente trabalho tem por objetivo estudar aspectos da biologia reprodutiva de A. vaillanti, H. marginatus, M. costae e R. xenodon nesse ecossistema lacustre.

II Material e Métodos

Para estabelecer o ciclo reprodutivo e o tipo de desova de peixes forrageiros da represa de Três Marias, coletaram-se bimestralmente, de fevereiro de 1994 a janeiro de 1996, das margens da represa, com auxílio de redes de arrasto, exemplares de Anchoviella vaillanti (74 exemplares: 49 fêmeas e 25 machos), Hemigrammus marginatus, (233 exemplares: 161 fêmeas e 72 machos), Moenkhausia costae (196 exemplares: 85 fêmeas e 111 machos) e Roebooides xenodon (122 exemplares: 98 fêmeas e 24 machos). Os peixes foram fixados inteiros em líquido de Bouin por 18 a 24 horas. No Laboratório de Ictiologia do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas, foram dissecados e de cada exemplar registraram-se o peso corporal (PC) e o peso das gônadas (PG), que foram utilizados para calcular o índice gônado-somático (IGS) através da relação $IGS = PG \times 100/PC$. Os valores médios de IGS foram agrupados por trimestre e comparados com as variações de pluviometria da região e nível d' água do reservatório.

Para estudo histológico, coletaram-se de cada exemplar fragmentos de gônadas que foram submetidos às técnicas histológicas de rotina: inclusão em parafina e glicol metacrilato, cortes com 1 a 7 μ m de espessura e coloração com hematoxilina-eosina e azul de toluidina borato de sódio. Através de análise das lâminas histológicas, estabeleceram-se os estádios do ciclo reprodutivo e, em seguida, as frequências trimestrais desses estádios.

III Resultados

Através de análise histológica, constataram-se variações morfológicas nas células foliculares e nos alvéolos corticais dos ovócitos das quatro espécies estudadas. Nos ovócitos vitelogênicos de R. xenodon observaram-se células foliculares cúbicas e alvéolos corticais formados de vesículas grandes (Fig. 1), enquanto em A. vaillanti, H. marginatus e M. costae as células foliculares são pavimentosas e os alvéolos corticais formados de vesículas pequenas (Figs. 2 e 4). Em A. vaillanti registraram-se duas populações de ovócitos vitelogênicos: ovócitos em vitelogenese inicial com numerosos e pequenos glóbulos de vitelo no ooplasma (Figs. 3 e 4) e ovócitos em vitelogenese final, nos quais glóbulos de vitelo coalesceram-se para formar grandes glóbulos (Figs. 3 e 5).

Baseando-se em características microscópicas, os ovócitos foram classificados com quatro estádios, de acordo com Bazzoli & Rizzo (1990): O1 = ovócitos

juvens, 02 = ovócitos pré-vitelogênicos, 03 = ovócitos com vesículas corticais e 04 = ovócitos com glóbulos de vitelo ou vitelogênicos (Figs. 1, 2 e 3).

Através de análise histológica de gônadas, estabeleceram-se quatro estádios do ciclo reprodutivo de machos e fêmeas com base na distribuição e desenvolvimento dos ovócitos (Figs. 1, 2 e 3) e na composição das células da linhagem espermatogênica (Fig. 6), de acordo com Bazzoli & Godinho (1991): estágio 1 = repouso, estágio 2 = em maturação, estágio 3 = maduro e estágio 4 = desovado para fêmeas e esgotado para machos. Para indicar mais precisamente a seqüência de eventos da gametogênese, para as espécies *H. marginatus*, *M. costae* e *R. xenodon*, o estágio 2 foi subdividido em 2a (maturação inicial) e 2b (maturação avançada) e o estágio 4 subdividido em 4a (parcialmente desovado/esgotado) e 4b (totalmente desovado/esgotado). No presente estudo não foram registrados exemplares, machos e fêmeas das quatro espécies, no estágio 3 (maduro), nem exemplares machos de *A. vaillanti* e *H. marginatus* no estágio 1 (repouso).

A análise das freqüências relativas trimestrais dos estádios do ciclo reprodutivo (Figs. 8, 9, 10 e 11) indicou que fêmeas e machos das quatro espécies em estudo encontravam-se em atividade reprodutiva durante todo o período amostrado, com altas freqüências de fêmeas em maturação avançada e desovadas no trimestre novembro/dezembro/janeiro, época em que o IGS é máximo, a precipitação pluviométrica na região é alta e o nível d'água da represa ainda é baixo, mas começando a subir (Fig. 12). As variações do IGS de machos foram mínimas, não sendo possível compará-las com as variações de pluviometria e nível d'água da represa.

Nas quatro espécies em estudo, constataram-se altas freqüências de fêmeas parcialmente desovadas durante quase todo o ano. Esse prolongado período de desova, associado à presença, em lâminas histológicas, de ovócitos em todas as fases de desenvolvimento, ao lado de folículos pós-ovulatórios (Fig. 7), indicaram que *A. vaillanti*, *H. marginatus*, *M. costae* e *R. xenodon* apresentam desova do tipo parcelado.

IV Discussão

As variações morfológicas observadas nos ovócitos vitelogênicos de *H. marginatus*, *M. costae* e *R. xenodon* são similares àquelas descritas por Bazzoli et al. (1996), que estudaram a dinâmica da ovogênese dessas espécies na represa de Três Marias, MG. A ocorrência de duas populações de ovócitos

vitelogênicos em *A. vaillanti* coincide com os relatos de Fernandes-Júnior et al. (1995) e Vazzoler (1996), que consideraram essas características comuns aos peixes marinhos, o que é condizente com a origem marinha dessa espécie.

O estágio 3 (maduro) representa o clímax da maturação gonadal, isto é, o momento exato da ovulação ou espermição. Como esse evento é de curta duração (Selman & Wallace, 1989), não foi possível identificar, no presente estudo, fêmeas e machos maduros.

A determinação do tipo de desova em teleósteos, total ou parcelada, depende do desenvolvimento ovocitário, da freqüência de desova em um ciclo e do período de reprodução durante a vida do peixe (Vazzoler, 1996). Outro fator que poderia ser considerado para determinar o tipo de desova é o grau de adesividade dos ovos (Sato & Godinho, 1988). Segundo esses autores, peixes que apresentam ovos livres são de desova total, enquanto peixes de ovos adesivos são de desova parcelada. No presente trabalho, o tipo de desova foi determinado com base nas características histológicas de ovários, no desenvolvimento dos ovócitos, na análise da freqüência de fêmeas parcialmente desovadas e no período de desova das espécies. Procedimento similar foi adotado na determinação do tipo de desova das espécies estudadas por Bazzoli & Godinho (1991), Bazzoli et al. (1991), Rizzo et al. (1996), Andrade et al. (1996), Ferreira et al. (1996), Magalhães et al. (1996).

Vários critérios têm sido utilizados para caracterizar desova parcelada em teleósteos: distribuição da freqüência de diâmetros de ovócitos durante o desenvolvimento ovocitário (Romagosa et al., 1985); desenvolvimento assíncrono dos ovócitos (Bazzoli et al., 1991, Matsuyama et al. 1991, Godinho, 1994, Lamas & Godinho, 1996); desenvolvimento de ovócitos em lotes (Mayer et al. 1990; Gurgel et al., 1995); período prolongado de desova (Bazzoli & Godinho, 1991, Agostinho et al., 1984) e alta freqüência de fêmeas com ovários parcialmente desovados (Ferreira et al., 1996; Magalhães et al., 1996).

Por outro lado, a desova total tem sido caracterizada pelo desenvolvimento sincrônico dos ovócitos (Menezes & Caramaschi, 1994; Rizzo et al., 1996) e pela baixa freqüência de fêmeas parcialmente desovadas e com curto período de desova (Tavares & Godinho, 1994).

A época de desova de uma espécie pode ser determinada por um único fator ou por um conjunto deles. Alguns autores determinaram a época de desova das espécies por eles estudadas através das variações mensais do índice gônado-somático (Agostinho et al., 1984; Lima et al., 1986, Vazzoler, 1996).

Segundo Nikolski (1969), a época de desova está condicionada com ao momento mais propício para a sobrevivência da prole. Para Shanbhag & Nadkarni (1979) e Vazzoler (1996), a desova geralmente ocorre com o desencadeamento das chuvas ou época de enchentes, o que pôde ser constatado no presente estudo.

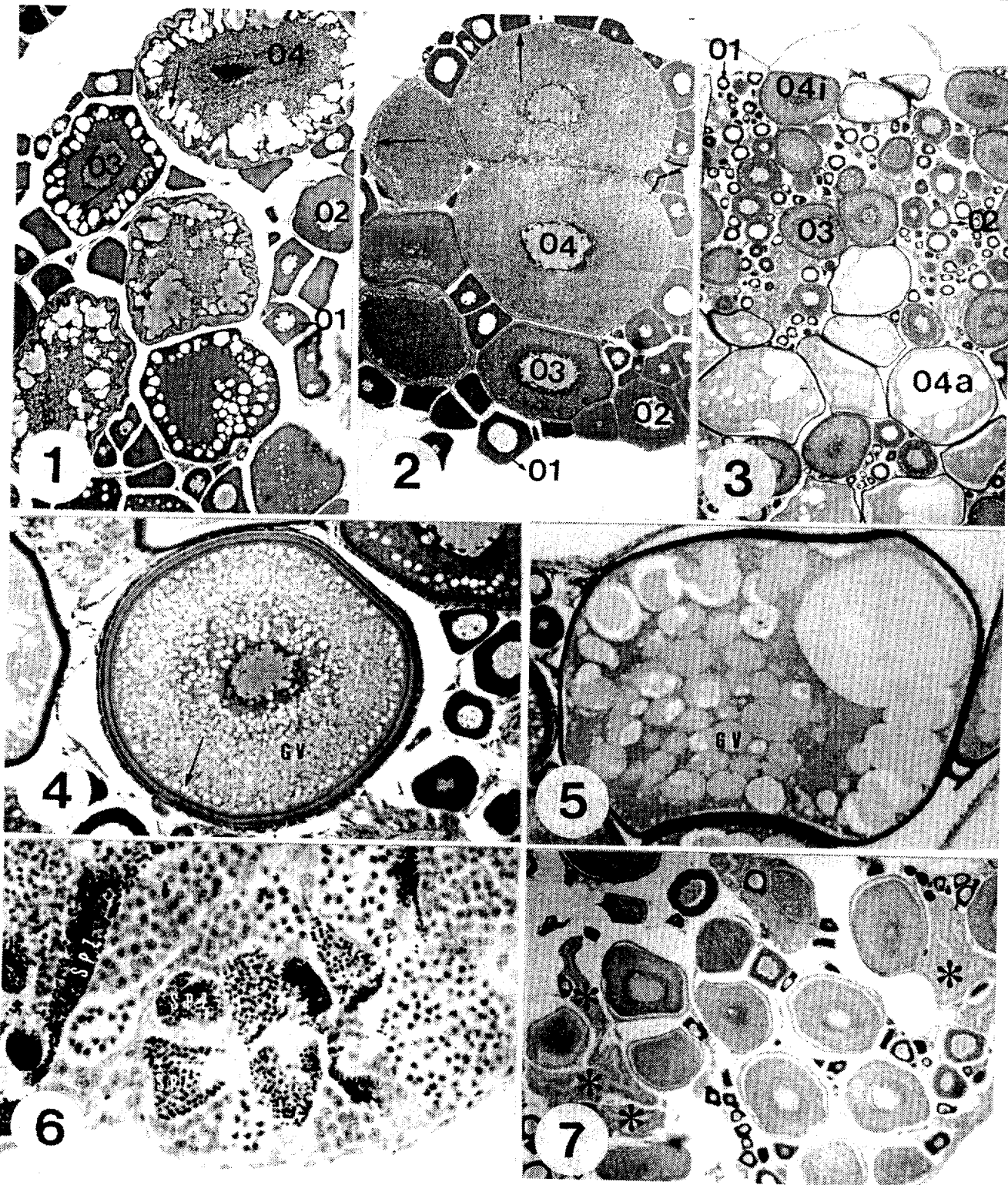
O IGS pode ser utilizado na determinação dos estádios do ciclo reprodutivo pelo fato de a maturação de células germinativas ocorrer concomitantemente ao aumento de peso das gônadas (Le Cren, 1951) e, por isso, esse índice tem sido considerado por alguns autores como o melhor indicador da época de reprodução de peixes (Barbieri et al., 1982; Barbieri & Barbieri, 1983; Cecílio & Agostinho, 1991). No presente estudo, o IGS foi utilizado como recurso auxiliar, associado à análise histológica de gônadas para a determinação dos estádios do ciclo reprodutivo, tipo de desova e época de reprodução.

Constataram-se picos no IGS de fêmeas quando a precipitação pluviométrica da região foi mais alta. Nesse período o nível d'água da represa ainda é baixo, mas começando a subir, devido à sua manipulação para otimizar a produção de energia e controlar as cheias na estação chuvosa. Observações simila-

res foram feitas em relação a outras espécies da represa de Três Marias por Ferreira & Godinho (1990), Bazzoli & Godinho (1991), Tavares & Godinho (1994), Andrade et al. (1996), Ferreira et al. (1996), Magalhães et al. (1996), Rizzo et al. (1996). As variações inexpressivas do IGS de machos, provavelmente devem-se às exíguas dimensões dos testículos das quatro espécies e ao fato de as modificações morfológicas dos mesmos serem muito discretas, nos diferentes estádios do ciclo reprodutivo, quando comparadas com aquelas observadas nos ovários. Devido à ocorrência de peixes em todos os estádios do ciclo reprodutivo e à presença de indivíduos de diferentes tamanhos nas coletas efetuadas, pode-se aventar que as quatro espécies reproduzem-se no reservatório de Três Marias.

Agradecimentos

Ao convênio CODEVASF/CEMIG e ao Laboratório de Ictiohistologia do Departamento de Morfologia do ICB/UFMG, pelas facilidades oferecidas para a realização deste trabalho. Ao FIP-PUC Minas, processo 95/011, à FAPEMIG, processo CAG-1149/96 e ao CNPq, processo 523252/95-1, pelo apoio financeiro.



Figuras 1 a 7 – Cortes transversais de gônadas de peixes forrageiros coradas com azul de toluidina (1-5) e hematoxilina-eosina (6-7). Ovários de *R. xenodon*, *H. marginatus* e *A. vaillanti* (1, 2, 3 respectivamente); ovócitos vitelogênicos de *A. vaillanti*, inicial (4) e avançado (5); testículo de *R. xenodon* (6) e ovário parcialmente desovado de *M. costae* (7). 01 = ovócito jovem, 02 = ovócito pré-vitelogênico; 03 = ovócito com vesículas corticais; 04 = ovócito com glóbulos de vitelo ou vitelogênico, setas = alvéolos corticais, GV = glóbulos de vitelo, SPZ = espermatozoides, asteriscos = folículos pós-ovulatórios. 1 e 2 = 68X; 3 = 40X, 4 = 200X, 5 = 180X, 6 = 270X, 7 = 92X.

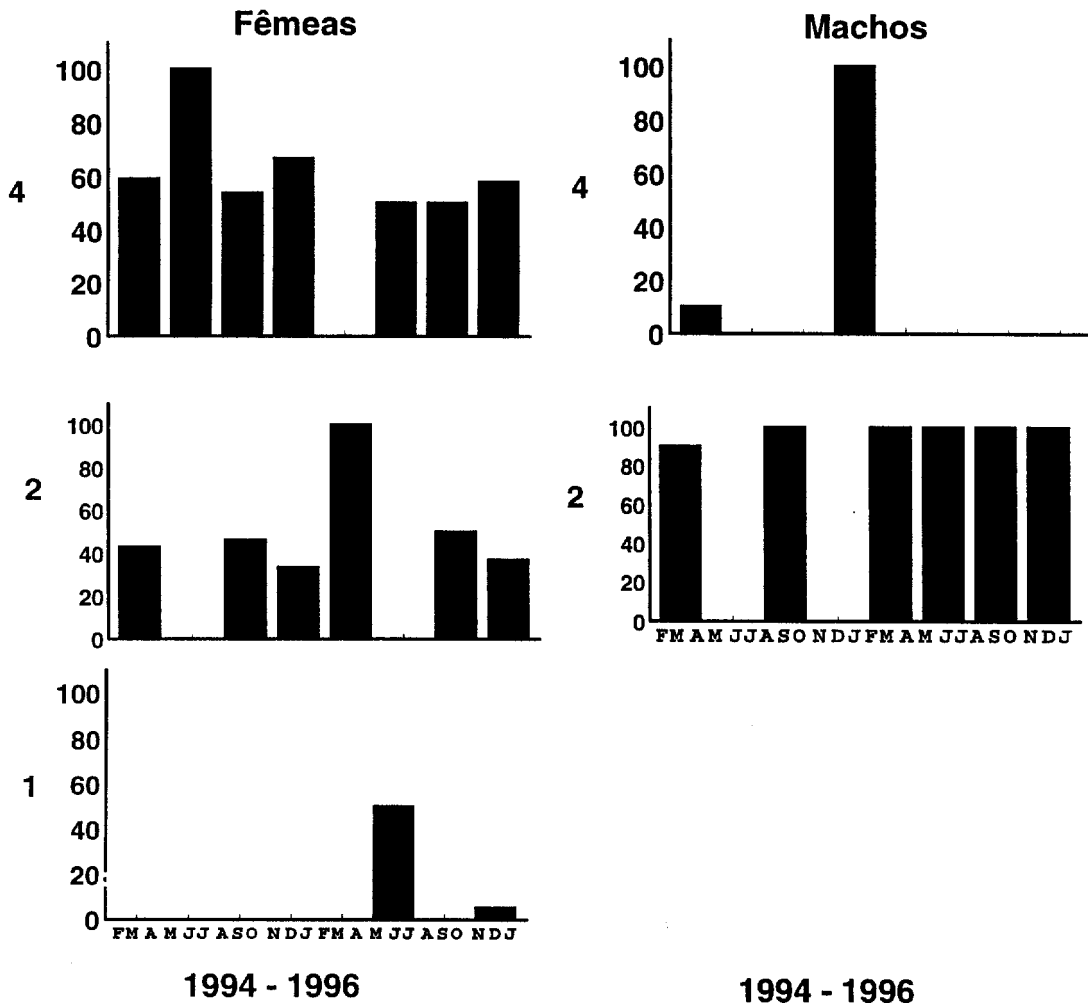


Figura 8 - Frequência relativa trimestral dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas e machos de *A. vaillanti*, da represa de Três Marias, no período de fevereiro/94 a janeiro/96.

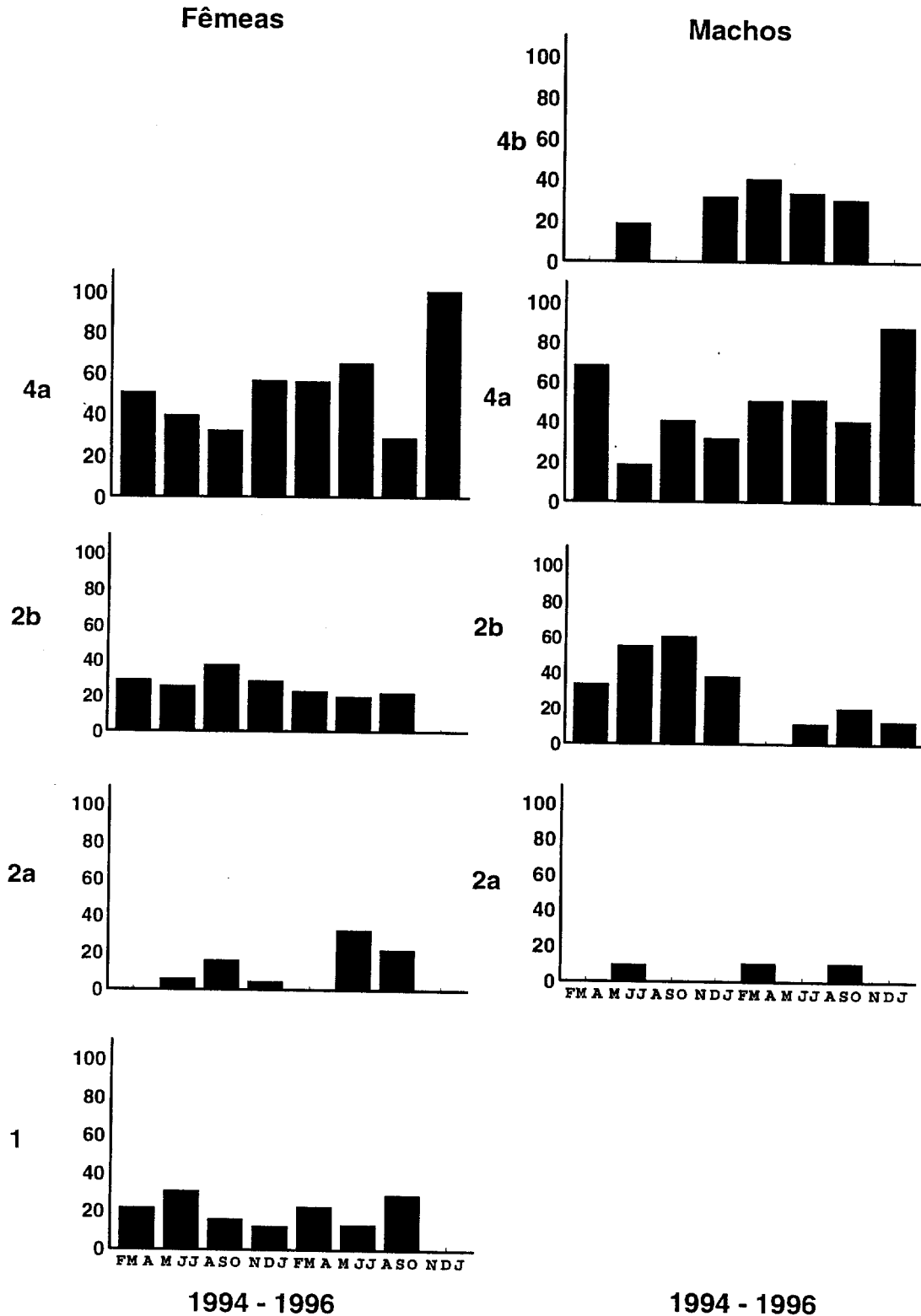


Figura 9 - Freqüência relativa trimestral dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas e machos de *H. marginatus* da represa de Três Marias, no período de fevereiro/94 a janeiro/96.

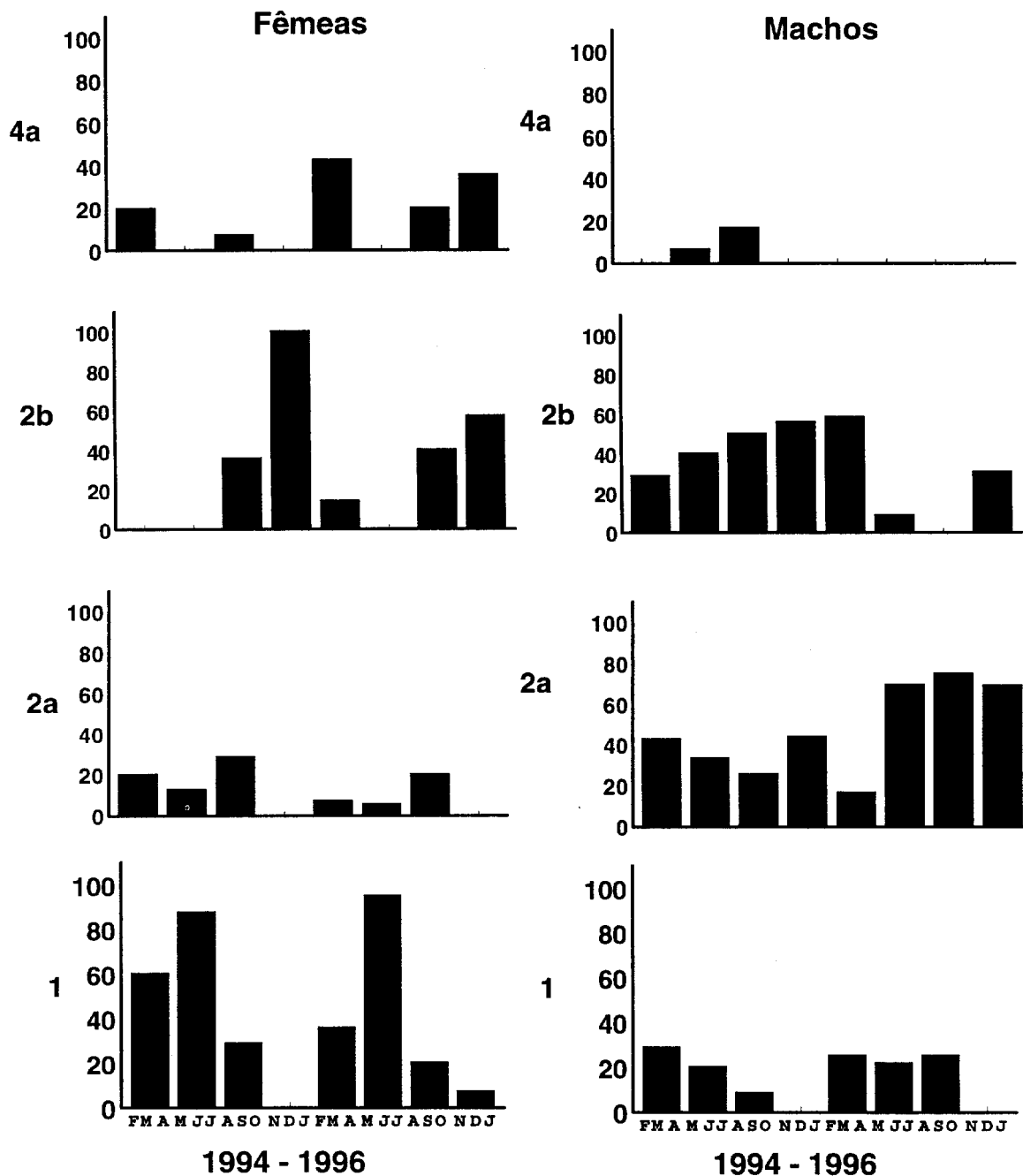


Figura 10 - Frequência relativa trimestral dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas e machos de *M. costae* da represa de Três Marias, no período de fevereiro/94 a janeiro/96.

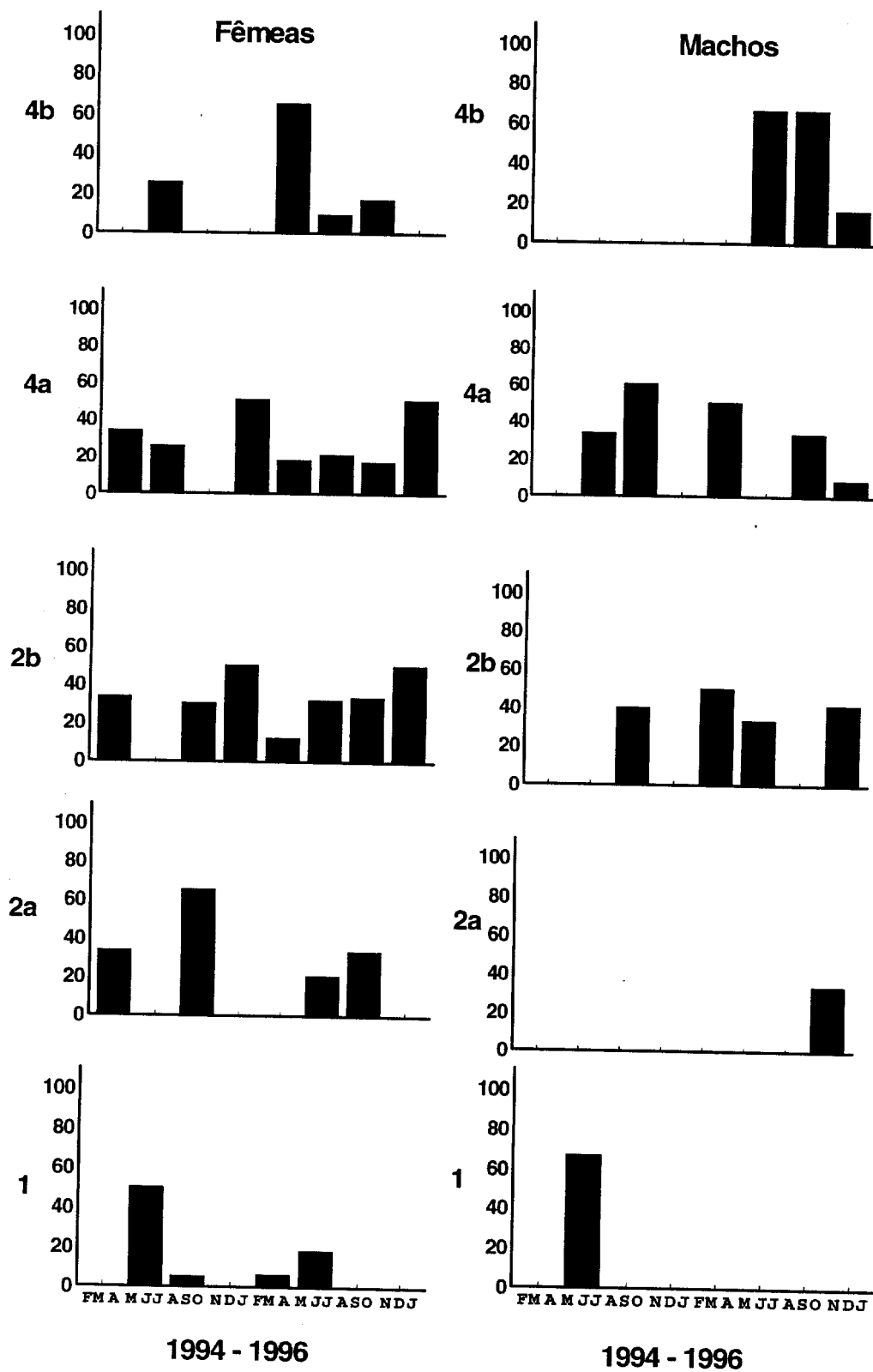


Figura 11 - Freqüência relativa trimestral dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas e machos de *R. xenodon* da represa de Três Marias, no período de fevereiro/94 a janeiro/96.

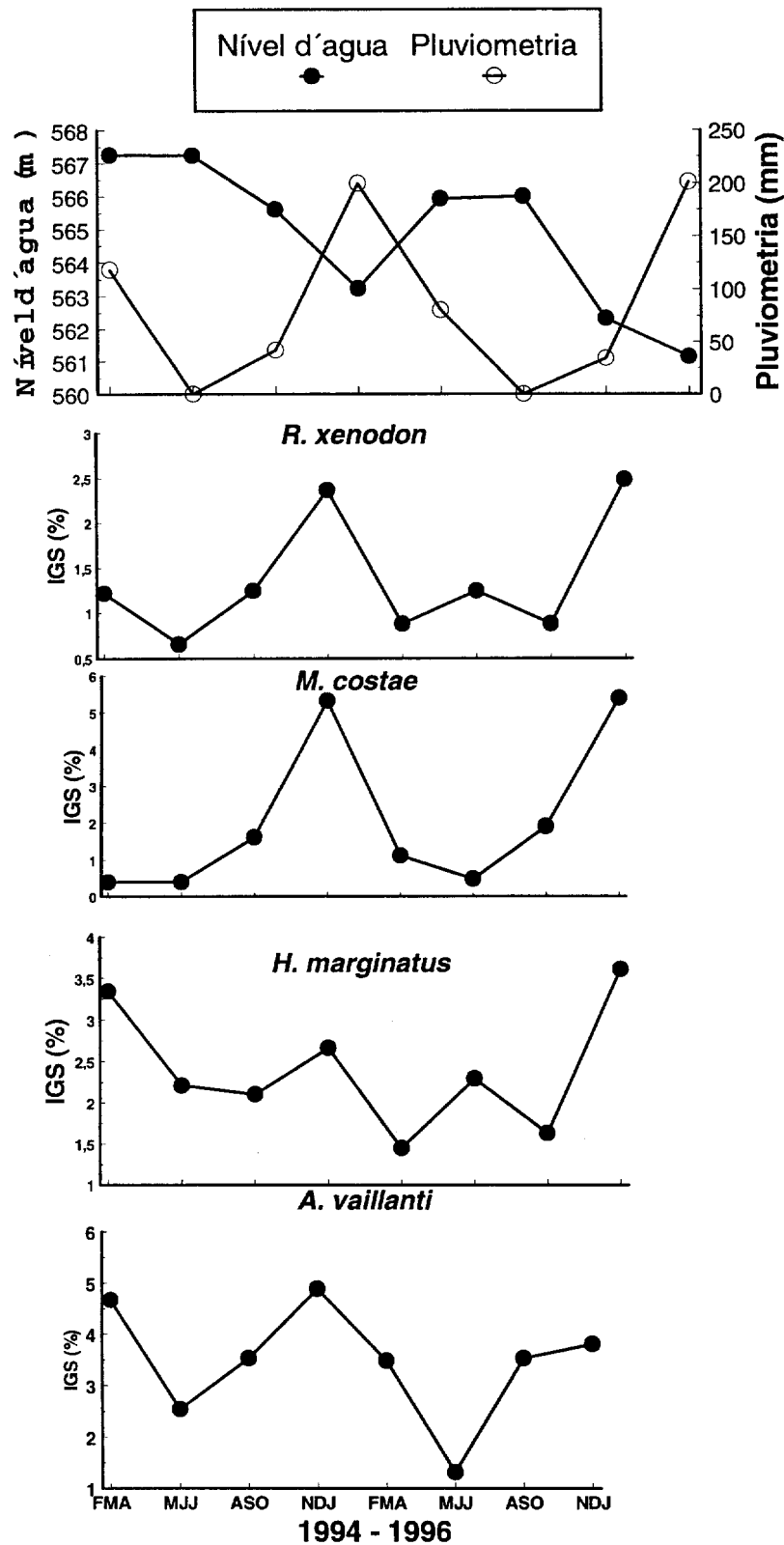


Figura 12 - Valores médios trimestrais de IGS de fêmeas de *A. vaillanti*, *H. marginatus*, *M. costae* e *R. xenodon*, nível d'água do reservatório de Três Marias e pluviometria na região no período de fevereiro/94 a janeiro/96

Referências bibliográficas

- AGOSTINHO, A. C.; MOLINARI, S. L.; AGOSTINHO, A. A.; VERANI, J. R. Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas de lambari, *Astyanax bimaculatus* (L) (Osteichthyes – Characidae) do rio Ivaí, Estado do Paraná. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 44, p. 31-36, 1984.
- ANDRADE, R. F.; SATO, Y.; RIZZO, E.; FERREIRA, R. M. A.; BAZZOLI, N. Aspectos da biologia reprodutiva da corvina *Pachyurus squamipinnis* Agassiz, 1829 (Teleostei, Sciaenidae) na represa de Três Marias, MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 48, n. 1, p. 77-84, 1996.
- BARBIERI, G.; SANTOS, M. V. R.; SANTOS, J. M. Época de reprodução e relação peso/comprimento de duas espécies de *Astyanax* (Pisces, Characidae). **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 17 n. 7, p. 1057-1065, 1982.
- BARBIERI, G.; BARBIERI, M. C. Dinâmica da reprodução de *Gymnotus carapo* na represa do Lobo, Estado de São Paulo. Influência de fatores abióticos (Pisces, Gymnotidae). **Trop. Ecol.**, v. 24, n. 2, p. 244-259, 1983.
- BAZZOLI, N.; RIZZO, E. A comparative cytological and cytochemical study of the oogenesis in ten Brazilian teleost fish species. **Eur. Arch. Biol.**, v. 101, n. 4, p. 399-410, 1990.
- BAZZOLI, N.; GODINHO, H. P. Reproductive biology of the *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) from Três Marias reservoir, Brazil. **Zool. Anz.**, v. 226, n. 5/6, p. 285-297, 1991.
- BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; CHIARINI-GARCIA, H.; FERREIRA, R. M. A. Ichthyofauna of the Paranaíba river in the area to be flooded by the Bocaina reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Ciênc. Cult.**, v.43, n.6, p.51-453, 1991.
- BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; SANTOS, J. E.; SATO, Y. Dinâmica da ovogênese em peixes forrageiros da represa de Três Marias, Minas Gerais: estudo histológico e histológico. **Bios**, v. 4, n. 4, p. 5-10, 1996.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**. 3 ed. Brasília, Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações-CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1984.143p.
- CECÍLIO, E. B.; AGOSTINHO, A. A. Biologia reprodutiva de *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes) no reservatório de Itaipu-PR. II. Estrutura dos ovários e escala de maturidade. **Rev. Unimar**, v. 13, n. 2, p. 211-227, 1991.
- FERNANDES-JÚNIOR, L. J.; SATO, Y.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Estudo histológico e histológico da ovogênese da manjuba *Anchoviella vaillantii* (Steindachner, 1908) (Pisces: Engraulidae) da represa de Três Marias, MG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 12, 1995, Passos. **Resumos...** Passos: Associação Mineira de Aquicultura, 1995. p. 42.
- FERREIRA, A. G.; SATO, Y.; VERANI, J. R.; PERET, A. C.; VIEIRA, L. F. S. Avaliação de uma biota aquática: um estudo de comunidades ícticas na represa de Três Marias, MG. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA. **Anais...**, São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar, 1997. p. 313-321.
- FERREIRA, R. M. A.; GODINHO, H. P. Reproductive biology of the white-piau, *Schizodon knerii* (Steindachner 1875) (Anostomidae) from a reservoir in southeast Brazil. **Eur. Arch. Biol.**, v. 101, p. 331-344, 1990.
- FERREIRA, R. M. A.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; SATO, Y. Aspectos reprodutivos da piranha *Pygocentrus piraya* (Teleostei, Characiformes), espécie nativa da bacia do rio São Francisco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 48, n. 1, p. 71-76, 1996.
- GODINHO, A. L. Biologia reprodutiva da piaba-facão, *Tripottheus guentheri* (Characiformes, Characidae) e o manejo hidrológico da represa de Três Marias. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 54, n. 3, p. 515-524, 1994.
- GURGEL, H. C. B.; VIEIRA, L. J. S.; BARBIERI, G. Análise quantitativa da reprodução de *Metynis cf. roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae: Myleinae), da Lagoa Redonda, município de Nízia Floresta, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 55, n. 4, p. 727-736, 1995.
- LAMAS, I. R.; GODINHO, A. L. Reproduction in the piranha *Serrasalmus spilopleura*, a neotropical fish with a unusual pattern of sexual maturity. **Environ. Biol. Fishes**, n. 45, p. 161-168, 1996.
- LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.**, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951.
- LIMA, R. L. V. A.; VAL-SELLA, M. V.; TORQUATO, V. C. Organização e desenvolvimento das gônadas do dourado (*Salminus maxillosus* Val.) durante o ciclo reprodutivo. **Bol. Fisiol. Anim. Univ. S. Paulo**, v. 10, p. 139-154, 1986.
- MAGALHÃES, A. L. B.; SATO, Y.; RIZZO, E.; FERREIRA, R. M. A.; BAZZOLI, N. Ciclo reprodutivo do tucunaré *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) na represa de Três Marias, MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 48, n. 1, p. 85-92, 1996.
- MATSUYAMA, M.; NAGAHAMA, Y.; MATSUURA, S. Observations on ovarian follicle ultrastructure in the marine teleost, *Pagrus major*, during vitellogenesis and oocyte maturation. **Aquaculture**, n. 92, p. 67-82, 1991.
- MAYER, I.; SHACKLEY, S. E.; WITTHAM, P. R. Aspects of the reproductive biology of the bass, *Dicentrarchus labrax* L. II. Fecundity and pattern of oocyte development. **J. Fish Biol.**, n. 36, p. 141-148, 1990.
- MENEZES, M. S.; CARAMASCHI, E. P. Características reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. punctatus* no rio Ubatiba, Maricá, RJ (Osteichthyes, Siluriformes). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 54, n. 3, p. 503-513, 1994.
- NIKOLSKII, G.V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 323p., 1969.
- RIZZO, E.; SATO, Y.; FERREIRA, R. M. A.; CHIARINI-GARCIA, H.; BAZZOLI, N. Reproduction of *Leporinus reinhardtii* Lütken, 1874 (Pisces: Anostomidae) from Três Marias reservoir, São Francisco river, Minas Gerais, Brazil. **Ciênc. Cult.**, v. 48, n. 3, p. 189-192, 1996.

ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M. Y.; GODINHO, H. M. Tipo de desova do curimatá, *Prochilodus scrofa* Steid. 1881, do rio Mogi-Guaçu, Pirassununga, São Paulo. **Boletim Instituto de Pesca**, v. 12, n. 4, p. 1-5, 1985.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Adesividade de ovos e tipo de desova dos peixes de Três Marias, MG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 5, 1988. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura. 1988. p. 102-103.

SELMAN, K.; WALLACE, R. A. Review celular aspects of oocyte growth in teleosts. **Zool. Sci.**, v. 6, p. 211-231, 1989.

SHANBHAG, S. B.; NADKARNI, V. B. Histological and histochemical studies on the testicular cycle of a freshwater teleost *Channa gachua* (Hamilton). **Anat. Anz.**, v. 146, p. 381-389, 1979.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM; 1996. 169p.

TAVARES, E. F.; GODINHO, H. P. Ciclo reprodutivo do peixe piau-gordura (*Leporinus piau* Fowler, 1941) da represa de Três Marias, rio São Francisco. **Rev. Ceres**, v. 41, n. 233, p. 28-35, 1994.