

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:** 4517240 **ILLiad TN:** 93568

**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:** 43-51

**Article Title:** Nogueira; Reproductive biology of Bryconops cf. affinis = Creatochanes affinis (Gunther, 1864) (Teleostei; Characiformes) in Pantaninho lake, Lagoa d

**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

Box 34710

Amherst, MA 01003-4710

**Fax:**

**Ariel:** 128.119.169.34

35

**Biologia reprodutiva do Bryconops cf. affinis = Creatochanes affinis (Gunther, 1864) (Teleostei: Characiformes) na lagoa do Pantaninho, Lagoa da Prata, Minas Gerais**

**Reproductive biology of Bryconops cf. affinis = Creatochanes affinis (Gunther, 1864) (Teleostei: Characiformes) in Pantaninho lake, Lagoa da Prata, Minas Gerais**

**BRENO PERILLO NOGUEIRA**

Museu de Ciências Naturais – ICBS – PUC•Minas

Bolsista de Aperfeiçoamento CNPq/PUC•Minas

**NILO BAZZOLI**

Museu de Ciências Naturais – ICBS – PUC•Minas

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

**JOSÉ ENEMIR DOS SANTOS**

Depto. de Ciências Biológicas – ICBS – PUC•Minas

**MARCELO DINIZ M. DE BARROS**

PET – Ciências Biológicas – ICBS – PUC•Minas

**RESUMO**

*Através de análise microscópica de gônadas de B. cf. affinis capturados na lagoa do Pantaninho, município de Lagoa da Prata, MG, constatou-se que fêmeas e machos em atividade reprodutiva ocorrem durante todo o ano e a espécie apresenta desova do tipo parcelado. De outubro a janeiro registraram-se picos do índice gonadosomático (IGS) coincidindo com os períodos de elevação da temperatura e precipitação pluviométrica na região. Os valores do índice hepatossomático (IHS) de machos e fêmeas apresentaram-se mais altos no período reprodutivo. O índice de repleção estomacal (IRE) apresentou seu pico no subestádio 4a (parcialmente desovado/esgotado).*

**Unitermos:** Peixe teleosteo; Reprodução; Bryconops cf. affinis; Azulão; Lagoa do Pantaninho.

**ABSTRACT**

*The microscopic analysis of gonads of B. cf. affinis captured in Pantaninho lake, Lagoa da Prata County, MG, showed that males and females engage in reproductive activity throughout the year and the species presents fractionated spawning. Peaks of the gonadosomatic index (GSI) were registered from October to January, coinciding with the periods of high temperature and precipitation in the studied area. The values of the hepatosomatic index of males and females got higher in the reproductive period. The stomach repletion index presented its peak in substage 4a (partially spawned/spent).*

**Keywords:** Teleost fish; Reproduction; Bryconops cf. affinis; Azulão; Pantaninho lake.

## Introdução

Este trabalho faz parte do estudo sobre a reprodução da ictiofauna do conjunto de lagoas da região do Pantaninho, localizadas no município de Lagoa da Prata, Minas Gerais. Esse sistema lacustre tem sido alvo de diferentes impactos por ações antrópicas que têm afetado, especialmente, sua comunidade ictífica.

A espécie, *Bryconops cf. affinis* (Fig. 1), anteriormente pertencente ao gênero *Cretochanes* (Machado-Allison et al., 1993 e Chernoff et al., 1994) é conhecida na região de Lagoa da Prata como azulão. Pertence à subfamília Tetragonopterinae, a qual compreende peixes de pequeno porte que em geral não ultrapassam 10 cm de comprimento e vivem numa grande diversidade de ambientes, sendo a maioria das espécies omnívora e muito ativa (Britski et al., 1988). O azulão é apreciado na pesca esportiva da região e constitui elo indispensável na cadeia alimentar, servindo de alimento a diversos piscívoros.

Alguns estudos sobre biologia reprodutiva de peixes da subfamília Tetragonopterinae foram conduzidos por Barbieri et al. (1982), Agostinho et al. (1984), Andrade et al. (1985), Garutti (1989), Braga & Genari Filho (1990), Bazzoli et al. (1996), Miranda (1996) e Bazzoli et al. (1997).

Entretanto, são escassos os estudos sobre a biologia de *B. cf. affinis*, particularmente em relação à sua reprodução. Em vista disso, o presente trabalho tem por objetivo estudar aspectos da biologia reprodutiva dessa espécie com ênfase na determinação do ciclo reprodutivo, época de desova, tipo de desova e interferência de fatores ambientais sobre a reprodução.

## Material e Métodos

Capturaram-se, de outubro de 1994 a setembro de 1995, na lagoa do Pantaninho, município de Lagoa da Prata, Minas Gerais, 292 exemplares de *B. cf. affinis*, sendo 171 fêmeas e 121 machos. As co-

letas foram realizadas mensalmente com auxílio de redes de emalhar e caniço. Dos exemplares capturados, coletaram-se fragmentos de gônadas que foram fixados em líquido de Bouin por 12 horas e submetidos às técnicas histológicas de rotina: inclusão em parafina, microtomia com cortes de 5 a 7 µm de espessura e coloração com hematoxilina-eosina e tricrômico de Gomori.

Todos os peixes capturados foram fixados em formol 10% por 24 horas e, em seguida, transferidos para álcool 70%. De cada exemplar determinaram-se os seguintes dados biométricos: comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), peso corporal (PC), peso da gônada (PG), peso do fígado (PF), peso do estômago (PE) e peso da gordura celômica (PGA). A partir desses dados, calcularam-se os seguintes índices: gonadossomático (IGS), hepatossomático (IHS), repleção estomacal (IRE) e gordura celômica (IGC).

Através de análise ao microscópio de luz, determinaram-se os estádios do ciclo reprodutivo e em seguida estabeleceram-se as frequências absoluta e relativa desses estádios por sexo e por bimestre.

## Resultados

Através de análise microscópica, constatou-se que os testículos de *B. cf. affinis* são envolvidos por tecido conjuntivo, a túnica albugínea, que se projeta para o interior do órgão, formando septos que delimitam os túbulos seminíferos. Durante a maturação gonadal, as células germinativas, no mesmo estágio de desenvolvimento, formam cistos, delimitados pelo citoplasma de uma ou mais células de Sertoli. Observaram-se as seguintes células da linhagem espermatogênica: espermatogônias primárias e secundárias, espermatócitos primários e secundários, espermatídes e espermatozóides.

Histologicamente, os ovários de *B. cf. affinis* também são envolvidos externamente por túnica albugínea de natureza conjuntiva. Essa túnica emite septos para o interior do órgão, formando lamelas ovulíferas, nas quais se encontram ovogônias e ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento. Os ovócitos foram classificados em quatro estádios, de acordo com Bazzoli & Rizzo (1990): ovócito jovem (O1), ovócito pré-vitelogênico (O2), ovócito com vesículas corticais (O3) e ovócito com glóbulos de vitelo ou vitelogênico (O4).

Os ovócitos vitelogênicos de *B. cf. affinis* apresentaram zona pelúcida com apenas uma camada, células foliculares prismáticas e alvéolos corticais formados de camada única com vesículas grandes.

Através de análise histológica das gônadas, estabeleceram-se os seguintes estádios do ciclo reprodutivo para machos e fêmeas de *B. cf. affinis*, 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). O estágio 2 foi subdividido em 2a (maturação inicial) e 2b (maturação avançada). O estágio 4 foi subdividido em 4a (parcialmente desovado/ esgotado) e 4b (totalmente desovado/ esgotado). No presente estudo não foram registrados exemplares maduros (estádio 3) e machos em repouso (estádio 1).

Através da distribuição de frequência dos estádios do ciclo reprodutivo (Fig. 2), constatou-se que fêmeas e machos em atividade reprodutiva ocorreram durante todo o ano. Fêmeas parcialmente desovadas também foram registradas em todo o período de amostragem. O longo período de desova de *B. cf. affinis*, a alta frequência de fêmeas no subestádio 4a, com ovários contendo histologicamente ovócitos em todas as fases de desenvolvimento, além da ocorrência de 3 picos de IGS durante o ciclo reprodutivo (Fig. 3), indicaram que *B. cf. affinis*, apresenta desova parcelada.

Os valores médios de IGS por estágio do ciclo reprodutivo revelaram que em fêmeas e machos esse índice aumentou gradativamente do repouso até a maturação avançada, para, em seguida, diminuir nos estádios parcialmente e totalmente desovado/ esgotado (Fig. 3).

Os valores de IHS de fêmeas e machos apresentaram-se mais altos no período reprodutivo (Fig. 3).

Os valores de K e IGC de machos e fêmeas apresentaram discretas variações ao longo do ciclo reprodutivo, enquanto os valores de IRE foram mais altos no subestádio 4a (parcialmente desovado/ esgotado) (Fig. 3).

No período de outubro a janeiro registraram-se valores mais altos de precipitação pluviométrica e temperatura na região, coincidindo com a época de altos valores de IGS de machos e fêmeas (Fig. 4).

## Discussão

O padrão histológico das gônadas de *B. cf. affinis* é similar ao de outros characídeos da subfamília Tetragonopterinae, tais como: *Astyanax bimaculatus* (Nomura, 1975; Pelizaro et al., 1981; Agostinho et al., 1984; Andrade et al., 1985; Valeri et al., 1987; Garutti, 1989; Miranda, 1996.); *Moenkhausia intermedia* (FUEM-Itaipu Binacional, 1985); *Moenkhausia costae* e *Hemigrammus marginatus* (Bazzoli et al., 1996 e Bazzoli et al., 1997).

As características morfológicas dos ovócitos de *B. cf. affinis*, observadas no presente estudo, são similares àquelas descritas por Bazzoli (1992) para essa espécie. Entretanto, o autor constatou, que *B. cf. affinis* apresenta características ovocitárias diferentes do padrão morfológico típico de outras espécies de peixes da subfamília Tetragonopterinae.

Em *B. cf. affinis* o estágio 3 foi considerado como o clímax da maturação e, por ser uma fase muito rápida (Selman & Wallace, 1989), não foi possível registrá-la pelos métodos empregados no presente estudo. Observações similares foram feitas por Bazzoli et al. (1991).

No presente estudo observaram-se fêmeas parcialmente desovadas durante todo o ano, indicando que *B. cf. affinis* apresenta desova parcelada. Outros autores também constataram desova parcelada nas espécies por eles estudadas, da subfamília Tetragonopterinae (Agostinho et al., 1984; Andrade et al., 1985; Garutti, 1989; Braga & Gennari Filho, 1990; Barbieri, 1992; Miranda, 1996 e Bazzoli et al., 1997). Por outro lado, Nomura (1975), estudando três espécies de lambari do gênero *Astyanax*, afirmou que as mesmas apresentam desova total.

Foi constatada a ausência de machos de azulão em repouso, fato também observado por Barbieri et al. (1981) em *Geophagus brasiliensis*, Barbieri & Barbieri (1984) em *Gymnotus carapo* e Bazzoli & Godinho (1991) em *Acestrorhynchus lacustris*.

Através da metodologia utilizada no presente trabalho, observou-se pequena variação no IHS de machos e fêmeas, não havendo evidências da provável participação do fígado no processo de maturação das gônadas. Observações similares foram feitas por Ferreira (1986). Por outro lado, outros autores, utilizando a mesma metodologia, sugeriram possível participação do fígado, através da vitelogenina, no processo de vitelogênese durante a maturação gonadal, pelo fato dos valores de IHS reduzirem-se no subestádio maturação avançada (Kara, 1991; Bazzoli & Godinho, 1991; Tavares & Godinho, 1994; Benjamin, 1996 e Miranda, 1996).

O fator de condição (K) segundo Braga (1990), é um bom indicador do estado fisiológico do peixe. Barbieri (1989) sugere que o K é utilizado para medir o "bem estar" geral do peixe, podendo ser indicador do período reprodutivo da espécie. Em *B. cf. affinis*, os valores de K apresentaram ligeiras variações no período reprodutivo. Os valores mais altos de IRE foram registrados no subestádio 4a (parcialmente desovado/ esgotado) sugerindo que os azulões apresentaram melhores condições alimentares nessa fase, provavelmente, para compensar as perdas decorrentes no processo reprodutivo. Observações si-

milares foram feitas por Barbieri & Garavelo (1981), Santos (1981, 1982), Santos (1986) e Tavares (1986).

A interação de diferentes fatores ambientais bióticos e/ou abióticos, têm influência no desenvolvimento seqüencial das diferentes fases ou estádios do ciclo reprodutivo de peixes na natureza (Vazzoler & Menezes, 1994). No presente estudo foi observado relação entre o processo reprodutivo, temperatura e a precipitação pluviométrica na região. De fato, tem-

peratura e chuva são fatores ambientais que interferem na maturação gonadal (Lam, 1983).

#### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida (Proc. 523252/95-1), a Rubens Miranda pela confecção das lâminas, a Brandt Meio Ambiente pelo apoio logístico e Usina Luciânia pelo fornecimento dos dados abióticos utilizados no presente trabalho.

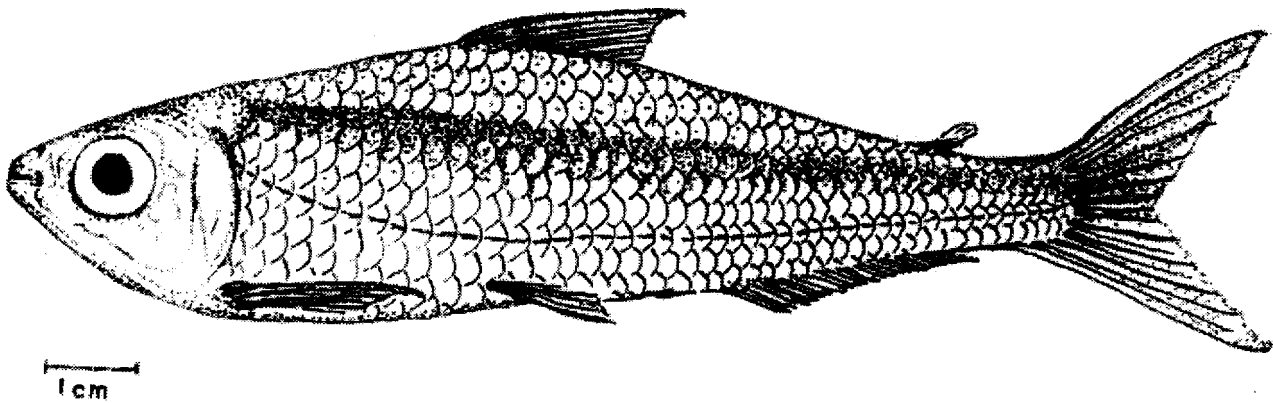


Figura 1 – Desenho esquemático do azulão *Bryconops* cf. *affinis* (Gunther, 1864)

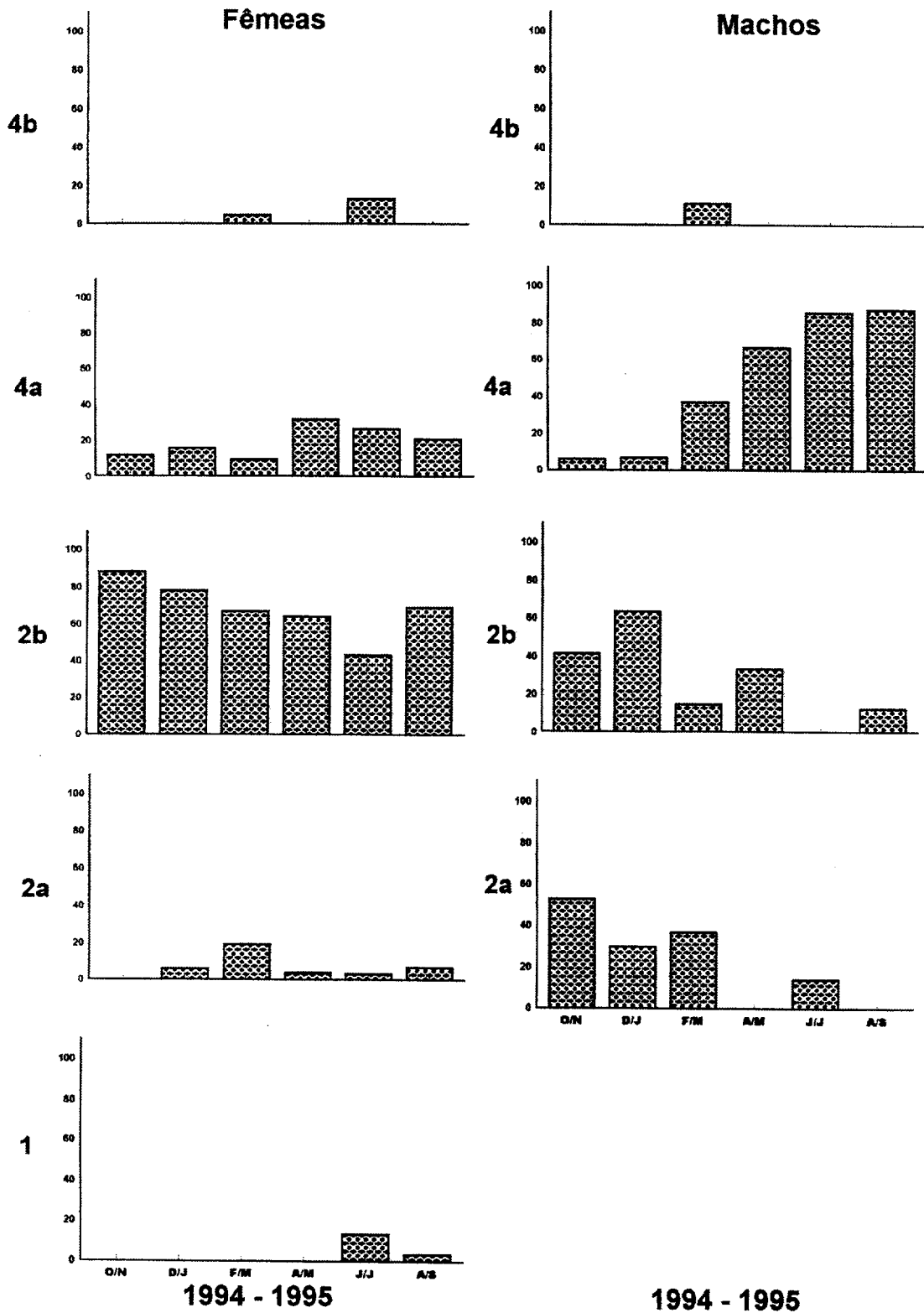


Figura 2 - Freqüência relativa bimestral dos estádios do ciclo reprodutivo de machos e fêmeas de *Bryconops cf. affinis* na lagoa do Pantaninho, município de Lagoa da Prata, MG, no período de outubro/94 a setembro/95.

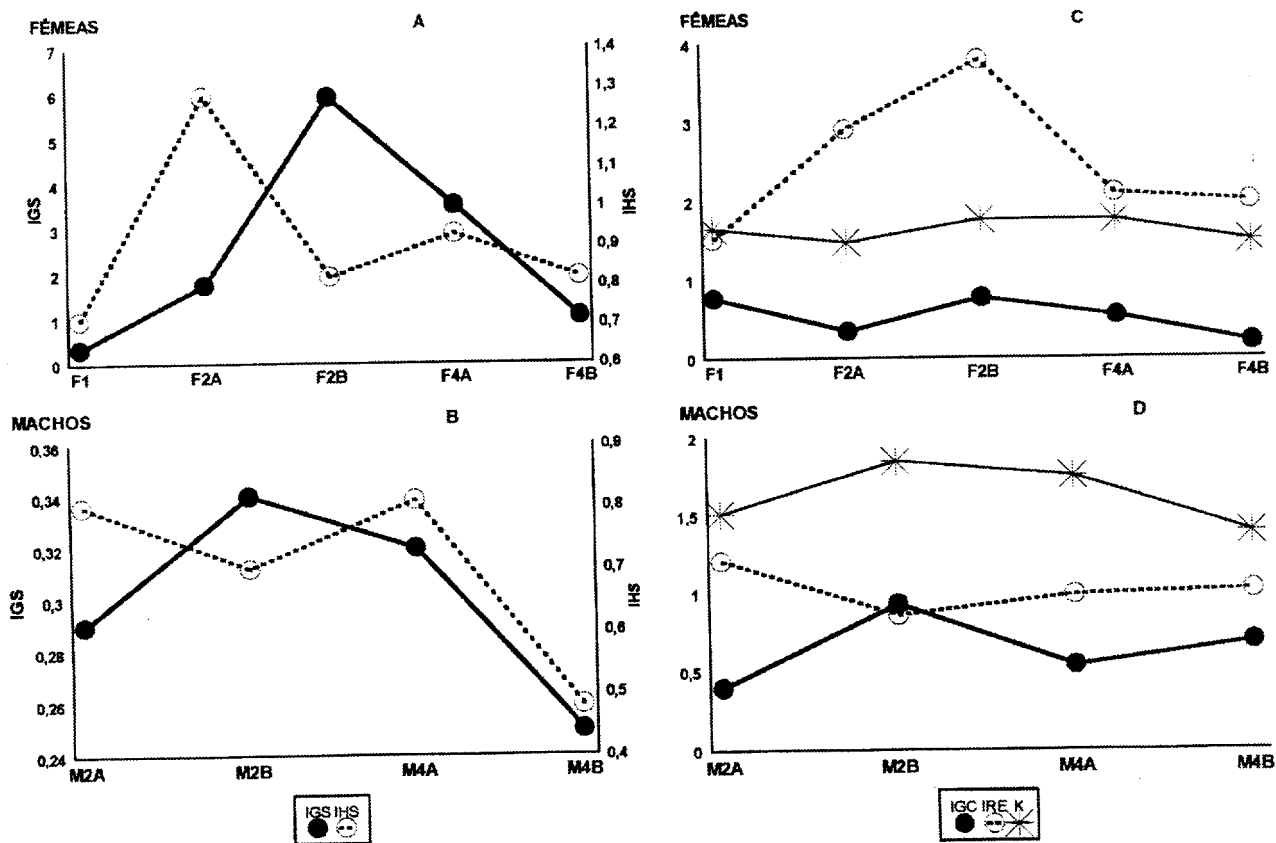


Figura 3 - IGS e IHS de fêmeas (A) e de machos (B). IGC, IRE e K de fêmeas (C) e de machos (D) de *Bryconops cf. affinis* na lagoa do Pantaninho, município de Lagoa da Prata, MG, no período de outubro/94 à setembro/95.

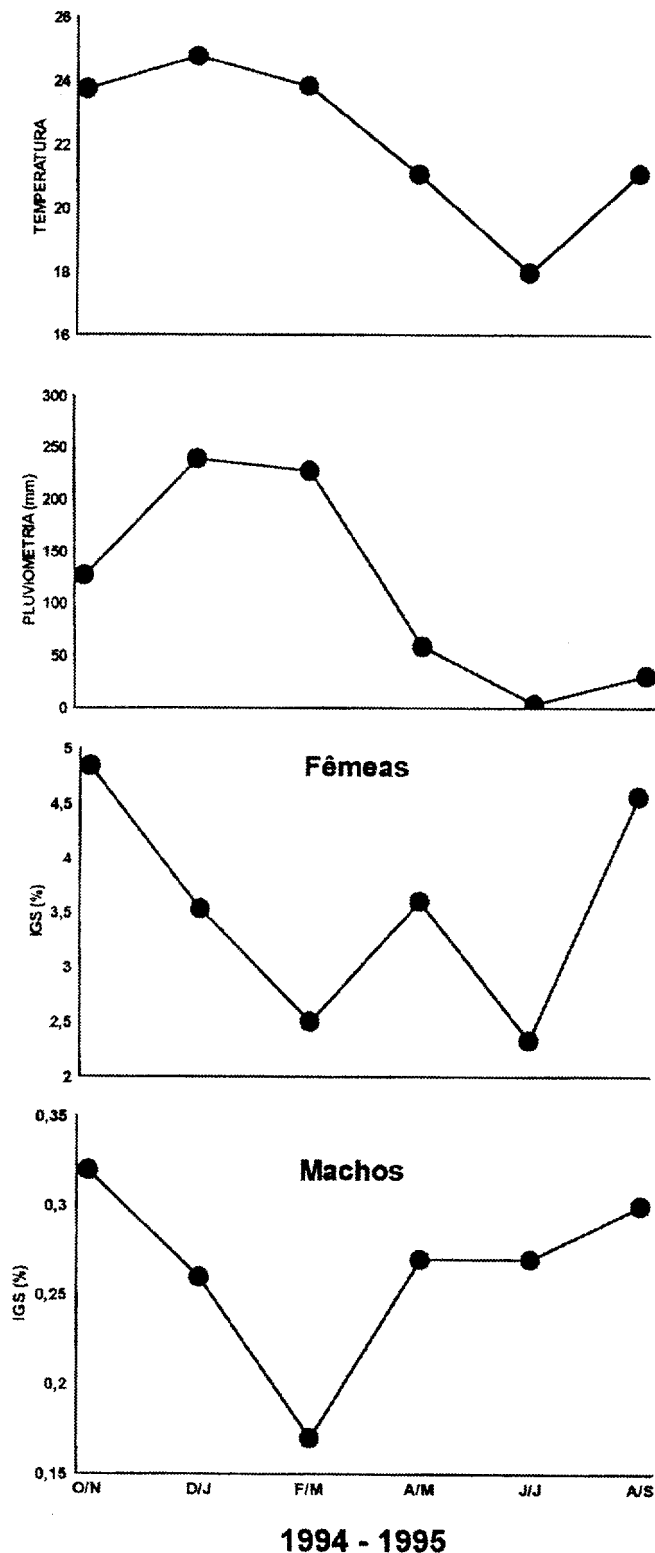


Figura 4 - Médias de precipitação pluviométrica e temperatura ambiente bimestral e média de IGS bimestral de machos e fêmeas de *Bryconops cf. affinis* na lagoa do Pantaninho, município de Lagoa da Prata, MG, no período de outubro/94 a setembro/95



## 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. 47, n. 3, p. 319-328, 1984.
- ANDRADE, D. R.; GODINHO, H. P.; RIBEIRO, S. P.; CASTRO, E. F. T. Ciclo reprodutivo anual de lambaris (*Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758) em viveiros. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 37, n. 5, p. 435-447, 1985.
- BARBIERI, G.; GARAVELLO, J. Sobre a dinâmica da reprodução e da nutrição de *Leporinus friderici* (Bloch, 1974) na represa do Lobo, Brotas-Itirapina, SP (Pisces, Anostomidae). In: Anais do Seminário Regional de Ecologia, 2, 1981, São Carlos. **Anais...** São Carlos-SP: 1981. p. 347-369.
- BARBIERI, M. C.; BARBIERI, G.; MARINS, M. A. Sobre a anatomia e histologia do testículo de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na represa do Lobo, estado de São Paulo. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 41, n. 1, p. 169-173, 1981.
- 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, M. C.; BARBIERI, G. Reprodução de *Gymnothus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa do Lobo (SP). Morfologia e histologia de testículo. Variação sazonal. (Pisces, Gymnotidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 44, n. 2, p. 141-148, 1984.
- BARBIERI, G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Carlos/SP. **Rev. bras. Zool.**, v. 6, n. 2, p. 225-233, 1989.
- BARBIERI, G. Biologia de *Astyanax scabripinnis paranae* (Characiformes, Characidae) do ribeirão do Fazzari, São Carlos, estado de São Paulo. II. Aspectos quantitativos da reprodução. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 52, n. 4, p. 589-596, 1992.
- BAZZOLI, N.; RIZZO, E. A comparative cytological and cytochemical study of the oogenesis in ten Brazilian teleost fish species. **Eur. Arch. Biol.**, v. 101, p. 399-410, 1990.
- BAZZOLI, N.; GODINHO, H. P. Reproductive biology of the *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) from Três Marias Reservoir. **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 the area to be flooded by the Bocaina reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Ciê. e Cult.**, v. 43, n. 6, p. 451-453, 1991.
- BAZZOLI, N. **Ovogênese em peixes teleosteos neotropicais de água doce**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1992. 182p. (Tese, Doutor em Morfologia).
- 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 histoquímico. **Bios**, v. 4, n. 4, p. 4-10, 1996.
- BAZZOLI, N.; SATO, Y.; SANTOS, J. E.; CRUZ, A. M. G.; CANGUSSU, L. C. V.; PIMENTA, R. S.; RIBEIRO, V. M. A. Biologia reprodutiva de peixes forrageiros da represa de Três Marias, MG. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, 12, 1997, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: 1997. p. 344.
- BENJAMIN, L. A. **Biologia reprodutiva e estudo ultra-estrutural da parede de folículos ovarianos de *Schizodon nasutus* (Pisces: Anostomidae) nos reservatórios de Furnas e Estreito, Rio Grande, MG**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1996. 131p. (Dissertação, Mestre em Morfologia).
- BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.
- BRAGA, F. M. S.; GENNARI FILHO, O. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. **Naturalia**, n. 15, p. 171-188, 1990.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chave 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, 1988. 115p. 1988.
- CHERNOFF, B.; MACHADO-ALLISON, A.; BUCKUP, P. A.; LEON, R. R. Systematic status and neotype designation for *Autanichthys giacopinii* Fernandez-Yépez with comments on the morphology of *Bryconops melanurus* (Bloch). **Copeia**, v. 1, p. 238-242, 1994.
- FERREIRA, R. M. A. **Biologia reprodutiva do piau-branco *Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (Pisces, Anostomidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1986. 175p. (Dissertação, Mestre em Morfologia).
- FUEM – FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ: NUPELIA – ITAIPU BINACIONAL. Relatório preliminar do projeto "Ecologia de populações de peixes no reservatório de Itaipu nos primeiros anos de sua formação" – Terceira etapa. Maringá, FUEM, 1985. 3v.
- GARUTTI, V. Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da Bacia do rio Paraná. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 49, n. 2, p. 489-495, 1989.
- KARA, S. **Morfologia ovariana dos mandis *Iheringichthys labrosus* e *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae) em duas represas da Bacia do Paraná Superior**. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1991. 129p. (Dissertação, Mestre em Morfologia).
- LAM, T. S. Environmental influences on gonadal activity in Fish. In: HOAR, W. S.; RANDAL, D. J.; DONALDSON, E. M. **Fish Physiology**, IX: Reproduction, Part B, p. 65-116, Academic Press, New York, 1983, 476p.

- MACHADO-ALLISON, A.; BUCKUP, P. A.; CHERNOFF, B.; ROYERO, R. Las especies del genero *Bryconops* Kner, 1858 en Venezuela (Teleostei, Characiformes). *Acta Biol. Venez.*, v. 14, n. 3, p. 1-20, 1993.
- MIRANDA, A. C. L. Reprodução de *Astyanax bimaculatus lacustris* em viveiros e estudo histológico e ultra-estrutural da atresia folicular de *A. bimaculatus lacustris* e *Leporinus reinhardtii* em gaiolas de aquicultura. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1996. 138p. (Dissertação, Mestrado em Morfologia).
- NOMURA, H. Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambaris do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae), relacionados com fatores ambientais. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 54, n. 4, p. 775-798, 1975.
- PELIZARO, M. G.; LEME DOS SANTOS, H. S.; LOPES, R. A.; CASTAGNOLLI, N. Rhythm of development in the oocyte of the tambuí *Astyanax bimaculatus* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) a morphometric and histochemical study. *Arch. Biol.*, v. 92, p. 415-431, 1981.
- SANTOS, G. B. Estudos sobre a biologia de *Leporinus piau* Fowler, 1941 na represa de Três Marias (MG) (Pisces, Ostariophysii, Anostomidae). São Carlos: Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, UFSCar, 1986. 153p. (Dissertação, Mestre em Ecologia e Recursos Naturais).
- SANTOS, G. M. Estudos de alimentação e hábitos alimentares de *Schizodon fasciatus* Agassiz, 1829, *Rhytiodus microlepis* Kner, 1859 e *Rhytiodus argenteofuscus* Kner, 1859 do lago Janauacá - AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta amaz.*, v. 11, n. 2, p. 267-283, 1981.
- SANTOS, G. M. Caracterização de hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de aracus e considerações ecológicas sobre o grupo do lago Janauacá - AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta amaz.*, v. 12, n. 4, p. 713-739, 1982.
- SELMAN, K.; WALLACE, R. A. Review celular aspects of oocyte growth in teleosts. *Zool. Sci.*, v. 6, p. 211-231, 1989.
- TAVARES, E. F. Biologia reprodutiva do piau-gordura *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Pisces, Anostomidae) da represa de Três Marias, MG. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 1986. 108p. (Dissertação, Mestre em Morfologia).
- 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.
- VALERI, M. C. P.; LOPES, R. A.; DOS SANTOS, H. S. L.; CASTAGNOLLI, N. On the reproduction of Brazilian fish. Spermatogenesis of the tambuí *Astyanax bimaculatus* Reinhardt, 1874 (Pisces, Characidae). *Ars Vet.*, v. 3, n. 2, p. 157-163, 1987.
- VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysii). *Rev. Brasil. Biol.*, v. 52, n. 4, p. 627-640, 1994.