

**TIPO DE DESOVA E FECUNDIDADE DO  
TAMBIÚ *Astyanax bimaculatus* LINNAEUS,  
1758 (PISCES, CHARACIFORMES,  
CHARACIDAE), NA REPRESA DE IBITINGA,  
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

ARLETE MOTA RODRIGUES  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

ELMAR CARDOZO CAMPOS  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

RICARDO AMARO DOS SANTOS  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

JOSÉ MANDELLI JUNIOR  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

JAIME JOSÉ CASARI DA CAMARA  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

RODRIGUES, A.M.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A.;  
MANDELLI JUNIOR, J.; CAMARA, J.J.C. Tipo de desova e  
fecundidade do tambuí *Astyanax bimaculatus* Linnaeus,  
1758 (Pisces, Characiformes, Characidae), na Represa de  
Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. *Braz. J. vet. Res.  
anim. Sci.*, São Paulo, v.29, n.2, p.309-15, 1992.

**RESUMO:** Durante o período de junho de 1989 a maio de 1990 foram estudadas, para determinação da fecundidade, 39 fêmeas maduras de *Astyanax bimaculatus*, na Represa de Ibitinga, (21°46'S e 48°59'W), Estado de São Paulo. Observou-se, mediante a amostra de 368 fêmeas, que a desova para essa espécie é descontínua, periódica, anual com prevalência no bimestre dezembro/janeiro. A fecundidade média foi de  $12276 \pm 8483$  ovócitos, com limites de variação entre 1189 e 43005. Relacionou-se a fecundidade com o comprimento total, peso total, peso corporal e peso gonadal, sendo este último o melhor indicador da fecundidade para a espécie.

**UNITERMOS:** Reprodução, peixes; Peixes, tambuí;  
*Astyanax bimaculatus*

## INTRODUÇÃO

O *Astyanax bimaculatus* tem ampla distribuição geográfica, encontrando-se desde o nordeste e leste da América do Sul até a Bacia do Prata (STERBA<sup>22</sup>, 1973). Esta espécie é conhecida vulgarmente como tambuí, lambari-guaçu, piaba de lagoa, piaba crioula, matupiri, mojarra (ITAIPU BINACIONAL<sup>10</sup>, 1987). De acordo com J. Parra-Muro apud AGOSTINHO et al.<sup>1</sup> (1984), o tambuí é abundante nos rios da Bacia do Rio Paraná, e apresenta maior frequência entre os tetragonopteríneos, especialmente em cursos d'água mais volumosos. Este lambari parece ter importante função na cadeia alimentar dos sistemas ecológicos em que ocorre como espécie predadora de ovos e larvas de peixes e de insetos, sendo ao mesmo tempo forrageira para outras espécies predadoras; a espécie é muito apreciada na pesca esportiva (AGOSTINHO et al.<sup>1</sup>, 1984).

A biologia do *Astyanax bimaculatus*, sob diferentes aspectos, tem sido estudada por vários pesquisadores, com relação à reprodução (NOMURA<sup>14</sup>, 1975; BARBIERI et al.<sup>4</sup>, 1982); à idade e crescimento (VANZOLINI; REBOUÇAS<sup>23</sup>, 1965; NOMURA<sup>13</sup>, 1975) e características morfológicas (VANZOLINI et al.<sup>24</sup>, 1964; NOMURA<sup>15</sup>, 1975).

A fecundidade é um dos melhores critérios para se estimar o potencial reprodutivo de uma espécie, sendo importante na solução de problemas relacionados com a estimativa do tamanho da população, dinâmica populacional e nos prognósticos de produtividade em peixes (DADZIE, 1970 apud BARBIERI; BARBIERI<sup>3</sup>, 1982).

A fecundidade constitui um parâmetro extremamente lábil (VAZZOLLER; ROSSI-WONGTSCHOWSKI<sup>26</sup>, 1976), sofrendo grande influência de fatores intrínsecos (metabólicos) e de fatores extrínsecos (ambientais) ou da interação de ambos sobre o organismo individual. O conhecimento da fecundidade de uma espécie e da sua amplitude no tempo e no espaço, constitui elemento básico tanto para estudos puramente biológicos e ecológicos como para aqueles que visam a estimativa dos estoques da espécie em questão. Assim sendo, este trabalho visa estabelecer o tipo de desova, estimar a fecundidade, os índices gonadal e gonadosomático e fator de condição para o tambuí, na Represa de Ibitinga, com vistas a fornecer subsídios para o estabelecimento de normas para a racionalização da pesca.

## MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho foram examinadas 39 fêmeas no estágio de desenvolvimento gonadal maduro, capturadas através de pesca exploratória, realizada quinzenalmente na Represa de Ibitinga (21°46'S e 48°59'W), no período de junho de 1989 a maio de 1990. O método de pesca empregado foi o de espera, com uma bateria de 13

redes de náilon monofilamento, com 20 metros de comprimento por 3 metros em média de altura e diferentes malhagens. Dado o pequeno porte da espécie, só houve captura nas redes de malhas 2,4; 3,0; 3,6; 4,0; 5,0 e 6,0 cm entre nós opostos (malha esticada).

Após a identificação taxonômica, feita segundo BRITSKI<sup>5</sup> (1972), foram amostrados: a) comprimento total, medido em milímetros, da ponta do focinho à extremidade distal da nadadeira caudal (FIGUEIREDO; MENEZES<sup>6</sup>, 1978); b) peso total em gramas, empregando-se balança "Record", com capacidade de 1610 g e sensibilidade de 0,1 g; c) peso gonadal em gramas, com emprego de balança "Sartorius", com capacidade de 256 g e sensibilidade de 0,001 g e d) sexo e desenvolvimento gonadal, determinado macroscopicamente, de acordo com NIKOLSKY<sup>12</sup> (1963).

As gônadas, após a pesagem e seccionamento longitudinal de suas membranas, foram colocadas em solução de Gilson modificada (SIMPSON<sup>19</sup>, 1951; VAZZOLER<sup>25</sup>, 1981), permanecendo durante 30 dias em frascos individuais que, periodicamente, sofriam forte agitação para separação dos ovócitos do estroma. O material era, então, transferido para uma placa de Petri, onde se procedia à retirada das membranas e resíduos dos tecidos ováricos. Ao final desse procedimento os conteúdos sofriam várias lavagens com álcool a 70° G.L. e eram assim conservados até o momento de serem analisados.

Os ovócitos dissociados foram colocados em um balão volumétrico de 300 ml, adicionando-se álcool 70° G.L., até o volume fixo de 200 ml. As amostras foram homogeneizadas por agitação e com uma pipeta do tipo "Stempel", com capacidade de 2ml, retiradas subamostras, colocadas em placa acrílica quadriculada e com auxílio de estereomicroscópio "Wild M<sub>3</sub>", com ocular micrométrica, foram efetuadas a contagem e mensuração dos ovócitos.

Para estimar-se a fecundidade média para cada fêmea madura, procedeu-se à contagem dos ovócitos presentes em três subamostras determinando-se a média. Dado cada subamostra conter um centésimo do total, a estimativa do mesmo é obtida multiplicando-se por 100. O agrupamento dos ovócitos em classes de diâmetro baseou-se na amplitude total de variação, verificada no conjunto de dados das subamostras.

Para estimar a média de limite inferior dos diâmetros expressivos de aptidão dos ovócitos passíveis de fecundação, estabeleceram-se as distribuições de freqüências de diâmetros de ovócitos para cada fêmea. Em seguida, agruparam-se os dados dos indivíduos que apresentaram, para o mesmo diâmetro, a maior moda, admitindo-se a mesma como expressiva de um dado grau de maturação do ovário, aferido desta feita, microscopicamente. A moda mais avançada dentre as diferentes distribuições serviu para a estimativa deste limite inferior objetivado. Esse procedimento se calçou em trabalhos de VAZZOLER<sup>25</sup> (1981); BARBIERI e BARBIERI<sup>3</sup> (1982); ROMAGOSA et al.<sup>16</sup> (1984); SOUZA et al.<sup>20</sup> (1988).

Para o cálculo da fecundidade foi empregada a seguinte expressão:

$$N = \frac{np'}{100} \text{ onde:}$$

N = número total de ovócitos (fecundidade absoluta);

n = número total de ovócitos na amostra;

p' = porcentagem de ovócitos com diâmetro superior à moda mais avançada.

Para a determinação dos índices médios: gonadal ( $\bar{I}_G$ ), gonadossomático ( $\bar{IGS}$ ) e do fator de condição ( $\bar{K}$ ), foram utilizadas 368 fêmeas, empregando-se as seguintes expressões:

$$I_G = \frac{Wg}{Lt^3} \times 10^7$$

$$IGS = \frac{Wg}{Wt} \times 10^2$$

$$K = \frac{Wt}{Lt^3} \times 10^6$$

onde:

Wg = peso gonadal (g);

Wt = peso total (g);

Lt = comprimento total (mm).

Para a análise estatística dos dados foram utilizados os métodos preconizados por SPIEGEL<sup>21</sup> (1971).

O tipo de desova foi determinado pela relação peso médio de gônadas ( $\bar{Wg}$ ) e a época do ano (SANTOS<sup>17</sup>, 1972; VAZZOLER<sup>25</sup> 1981). A fecundidade (F), expressa em número de óvulos eliminados por fêmea, de uma única vez ou parceladamente, foi relacionada ao peso gonadal (Wg) (SANTOS<sup>18</sup>, 1978).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de Wt, Wg, Lt, K,  $I_G$  e IGS, para os bimestres constantes do período estudado, estão na Tab. 1. Desta e da Fig. 1 infere-se que, no bimestre dezembro-janeiro, os animais estão relativamente mais pesados, com

maior comprimento, os ovários mais desenvolvidos, fisiologicamente muito mais voltados à reprodução, tanto que, neste período, encontra-se o maior fator de condição médio.

A Fig. 2 mostra a variação da média de peso gonadal no período de junho de 1989 a maio de 1990, por bimestre. Das Fig. 1 e 2 infere-se que a reprodução é descontínua, periódica, anual, estando o seu ápice no início do verão. A Fig. 3 mostra que a fecundidade (F) é função linear do peso gonadal ( $F = 1,48 \times 10^3 + 3,40 \times 10^{-3} W_g$ ), isto é, os ovários mais pesados são os que possuem o maior número de ovócitos. O diâmetro limite, abaixo do qual foram rejeitados os ovócitos no cálculo da fecundidade, foi o de 649 µm. A média de fecundidade ( $\bar{F}$ ) foi 12276 ovócitos, variando entre 1189 a 43005.

De acordo com BARBIERI et al. <sup>4</sup> (1982), o índice gonadossomático pode ser considerado o melhor indicador da época de reprodução, em *Astyanax bimaculatus*, na Represa do Lobo, Estado de São Paulo. Estes autores verificaram que a época de reprodução estende-se de setembro a dezembro, o que concorda com os dados deste trabalho. No presente, além do índice gonadal, utilizou-se o índice gonadossomático para a verificação da época e do tipo de desova.

AGOSTINHO et al. <sup>1</sup> (1984), trabalhando com espécimes do Rio Ivaí, verificaram que a maturação do ovário inicia-se em julho e a desova ocorre de novembro a fevereiro. Estes autores sugerem ser a desova parcelada, diferentemente do que se verifica no presente estudo. NOMURA <sup>14</sup> (1975), trabalhando com espécimes do Rio Mogi Guaçu, São Paulo, constatou que as desovas ocorrem somente em fevereiro. ALBINO <sup>2</sup> (1987), em exemplares do Rio Jacaré-Guaçu, Estado de São Paulo, afirma que o período de desova compreende os meses de novembro a fevereiro. Do exposto acima verifica-se que, de um modo geral, o estímulo à reprodução seria, provavelmente, o início da estação das chuvas, isto é, quando a temperatura das águas tende a subir e os dias a serem mais longos. Quanto ao tipo de desova ser parcelada ou não, seriam necessários estudos mais acurados, mesmo porque IHERING e AZEVEDO <sup>9</sup> (1936) referiram-se a ela como parcelada, ocorrendo em quase toda a estação chuvosa, no Nordeste brasileiro. GARUTI <sup>7</sup> (1989), trabalhando com exemplares de vários cursos de água do Estado de São Paulo, sugere que a desova seria total, uma vez que "a população reprodutivamente ativa tende a se concentrar em uma única época (um único tipo reprodutivo)".

Com relação ao fator de condição (K), se verifica o mesmo tipo de variação observado por SOUZA et al. <sup>20</sup> (1988), para *Anchoviella lepidentostole*, em que aos maiores índices gonadais e gonadossomáticos corresponderam aos menores valores de K.

A fecundidade de *Astyanax bimaculatus* apresenta relação com o comprimento total, peso total, peso corporal e peso dos ovários; a aderência dos pontos à reta é melhor

para esta última, concordando com os resultados de SOUZA et al. <sup>20</sup> (1988), para *Anchoviella lepidentostole*; de NARAHARA et al. <sup>11</sup> (1989), para *Rhamdia hilarii*; ROMAGOSA et al. <sup>16</sup> (1984), para *Curimatus gilberti* (= *Cyphocharax modesta*) e GODINHO et al. <sup>8</sup> (1977), para *Pimelodus maculatus*.

## CONCLUSÕES

O *Astyanax bimaculatus* da Represa de Ibatinga apresenta desova total e a reprodução é descontínua, periódica, anual, com maior intensidade reprodutiva no bimestre dezembro-janeiro.

A fecundidade média foi de  $12276 \pm 8483$  ovócitos, com limites de variação entre 1189 a 43005.

O fator de condição foi menor, quando os índices gonadossomáticos e gonadal atingiram o seu máximo.

A fecundidade aumenta proporcionalmente com o aumento do peso do ovário.

## AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Jair Duarte Rodrigues, Antonio Eugênio Ferreira e Maria Teresa Duarte Giamas, pela colaboração prestada na elaboração deste trabalho. Aos proprietários do Sítio Evazul, no Município de Itaju, Senhor Evaldo Ferraz Garcia e Professora Zuíde Ferraz Garcia de Andrade, pela cessão graciosa de instalações à beira da Represa de Ibatinga, bem como, à Bibliotecária Wanda Garcia de Freitas pelos contatos iniciais dos quais emergiram condições para a realização deste trabalho. Aos Senhores Julio Prestes de Lara, Encarnación Fernandes Vieira, Moisés Gomes de Oliveira e Dulcinéia de Mendonça, pela participação nos trabalhos de campo.

RODRIGUES, A.M.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A.; MANDELLI JUNIOR, J.; CAMARA, J.J.C. Spawning behaviour and fecundity of "tambuí" *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Pisces, Characiformes, Characidae), in Ibatinga reservoir, São Paulo State, Brazil. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v.29, n.2, p.309-15, 1992.

**SUMMARY:** This paper describes the fecundity and spawning behaviour of *Astyanax bimaculatus*, in Ibatinga Reservoir (21°46'S - 48°59'W), São Paulo State, collected from June 1989 to May 1990. 39 mature females were examined and the average fecundity resulted  $12276 \pm 8483$  ovocytes. For determination of spawning behaviour 368 females were used. It was observed that the spawning is discontinuous, with annual periodicity and higher frequency

in December-January. The fecundity is a linear positive function of the ovary weight.

**UNITERMS:** Reproduction of fish; Fish, "tambuí"; *Astyanax bimaculatus*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-AGOSTINHO, C.A.; MOLINARI, S.L.; AGOSTINHO, A.A.; VERANI, J.R. Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas do lambari, *Astyanax bimaculatus* (L.) (Osteichthyes - Characidae) do Rio Ivaí, Estado do Paraná. *Rev. bras. Biol.*, v.44, p.31-6, 1984.
- 02-ALBINO, A.L.D. Estudo sobre a fauna de peixes da bacia do rio Jacaré-Guaçu (Estado de São Paulo) com uma avaliação preliminar dos efeitos de dois barramentos. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.
- 03-BARBIERI, G.; BARBIERI, M.C. Fecundidade e tipo de desova de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa de ... Estado de São Paulo (Pisces, Gymnotidae). *Spectrum J. bras. Ci.*, São Paulo, v.2, n.7, p.25-9, 1982.
- 04-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, p.1057-65, 1982.
- 05-BRITSKI, H.A. Peixes de água doce do Estado de São Paulo: sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. *Poluição e piscicultura*. São Paulo, 1972. p.79-108.
- 06-FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei*. São Paulo, Museu de Zoologia/USP, 1978.
- 07-GARUTTI, V. Contribuição ao comportamento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi Characidae), em cursos de água da bacia do rio Paraná. *Rev. bras. Biol.*, v.49, p.489-95, 1989.
- 08-GODINHO, H.M.; BASILE-MARTINS, M.A.; FRENERICH, N.A.; NARAHARA, M.Y. Fecundidade e tipo de desova do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei). *Rev. bras. Biol.*, v.37, p.737-44, 1977.
- 09-IHERING, R. von; AZEVEDO, P. As piábas dos açudes nordestinos (Characidae, Tetragonopterinae). *Arch. Inst. Biol.*, v.7, p.75-106, 1936.
- 10-ITAIPU BINACIONAL. *Ictiofauna e biologia pesqueira - mar./85-fev./86.* v.2. FUEM/NUPELIA/ITAIPU BINACIONAL, Maringá, 1987. p.370-84.
- 11-NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; ROMAGOSA, E. Tipo de desova e fecundidade do bagre, *Rhamdia hylaril* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). *Bol. Inst. Pesca*, v.16, p.37-45, 1989.
- 12-NIKOLSKY, G.V. *The ecology of fishes*. London, Academic Press, 1963.
- 13-NOMURA, H. Comparação da idade e crescimento de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do Rio Mogi-Guaçu, São Paulo. *Rev. bras. Biol.*, v.35, p.531-47, 1975.
- 14-NOMURA, H. Fecundidade, maturação sexual e índice gônado-somático de lambaris do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae), relacionadas com fatores ambientais. *Rev. bras. Biol.*, v.35, p.775-98, 1975.
- 15-NOMURA, H. Comparação dos caracteres merísticos de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do Rio Mogi-Guaçu, São Paulo. *Rev. bras. Biol.*, v.35, p.805-36, 1975.
- 16-ROMAGOSA, E.; GODINHO, H.M.; NARAHARA, M.Y. Tipo de desova e fecundidade de *Curimatus gilberti* (Quoy & Gaimard, 1824), da represa de Ponte Nova, Alto Tietê. *Rev. bras. Biol.*, v.1, n.44, p.1-8, 1984.
- 17-SANTOS, E.P. Sobre a análise da curva de maturação. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.1, n.7, p.55-62, 1972.
- 18-SANTOS, E.P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 1978.
- 19-SIMPSON, A.C. The fecundity of the plaice. *Fish. Invest.*, London, v.17, n.5, p.1-27, 1951.
- 20-SOUZA, J.N.; GIMAS, M.T.D.; VERMULM JUNIOR, H. Tipo de desova e fecundidade em *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911). *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, v.25, p.251-60, 1988.

- 21-SPIEGEL, M.R. *Estatística*. Rio de Janeiro, Mc Graw-Hill do Brasil, 1971.
- 22-STERBA, G. *Freshwater fishery of the world*. USA, T.F.H. Publications, 1973.
- 23-VANZOLINI, P.E.; REBOUÇAS, R. Notas sobre o crescimento de *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characidae). *Pap. av. Dep. Zool. Secr. Agricult. S. Paulo*, v.17, p.181-99, 1965.
- 24-VANZOLINI, P.E.; REBOUÇAS, R.; BRITSKI, H. Caracteres morfológicos de reconhecimento específico em três espécies simpátricas de lambari do gênero *Astyanax* (Pisces, Characidae). *Pap. av. Dep. Zool. Secr. Agricult. S. Paulo*, v.16, p.267-99, 1964.
- 25-VAZZOLER, A.E.A.M. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes*. Reprodução e Crescimento. Brasília, Programa Nacional de Zoologia/CNPq, 1981.
- 26-VAZZOLER, A.E.A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.R. *Sardinella brasiliensis*: tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Área entre 23°40'S e 24°20'S Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v.25, p.131-55, 1976.

Recebido para publicação em 16/10/91  
Aprovado para publicação em 19/03/92

**TABELA 1** - Médias de peso total ( $\bar{Wt}$ ), de peso gonadal ( $\bar{Wg}$ ), de comprimento total ( $\bar{Lt}$ ), de índice gonadal ( $\bar{ig}$ ), de índice gonadosomático (IGS) e de fator de condição ( $\bar{K}$ ) de 368 fêmeas de *Astyanax bimaculatus*, agrupadas por bimestres, no período de junho de 1989 a maio de 1990, na Represa de Ibitinga, Estado de São Paulo. (Fig. 1 e 2).

BIMESTRES	$\bar{Wt}(g)$	$\bar{Wg}(g)$	$\bar{Lt}(mm)$	$\bar{K}$	$\bar{ig}$	$\bar{IGS}$
Jun.-Jul.	17,971	0,125	100	17,971	1,25	0,695
Ago.-Set.	20,938	0,386	103	19,161	3,532	1,843
Out.-Nov.	26,954	0,927	113	18,680	6,424	3,439
Dez.-Jan.	36,055	2,267	127	17,601	11,067	6,287
Fev.-Mar.	29,135	0,288	113	20,192	1,996	0,988
Abr.-Maio	21,290	0,285	104	18,927	2,533	1,338

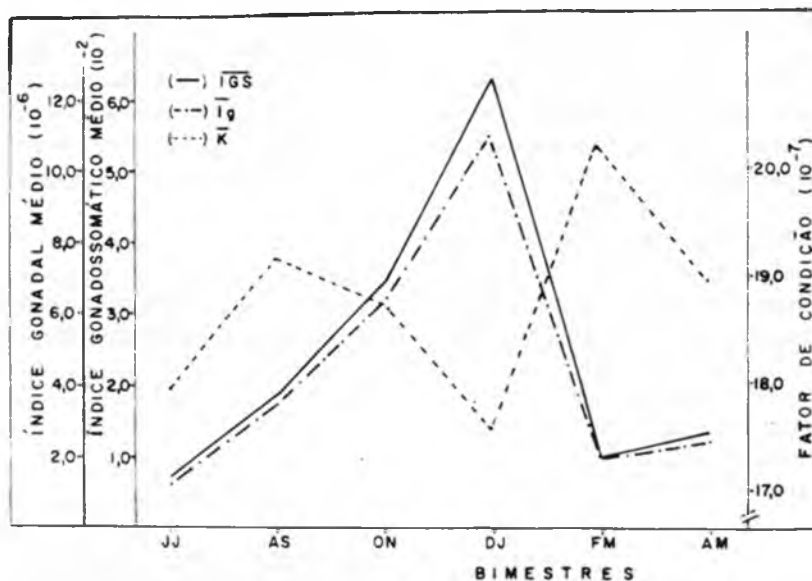


FIGURA 1 - Índice gonadosomático médio ( $\overline{IGS}$ ), índice gonadal médio ( $\overline{Ig}$ ) e fator de condição médio ( $\overline{K}$ ) de 368 fêmeas de *Astyanax bimaculatus*, agrupados por bimestre, no período de junho de 1989 a maio de 1990.

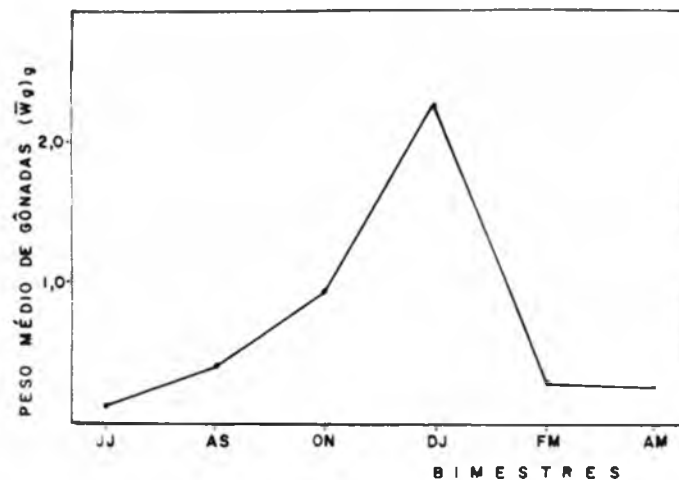


FIGURA 2 - Peso gonadal médio bimestral ( $\overline{Wg}$ ) de 368 fêmeas de *Astyanax bimaculatus*, no período de junho de 1989 a maio de 1990.

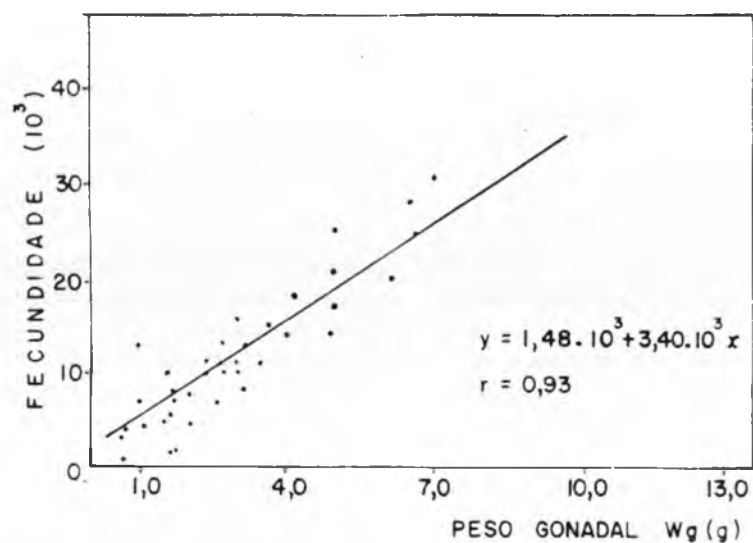


FIGURA 3 - Relação entre a fecundidade (F) e o peso gonadal (Wg), de 39 fêmeas de *Astyanax bimaculatus*, no período de junho de 1989 a maio de 1990.