

INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS SOBRE A MATURAÇÃO DOS
OVÁRIOS DE *Pimelodus maculatus* Lac. 1803 (Pisces, Siluroídei)*

M. A. BASILE-MARTINS **
H. M. GODINHO **
N. A. FENERICH **
J. M. BRAMLEY BARKER **

ABSTRACT

The purpose of the present paper is to establish correlations between some abiotic factors and the maturity of the ovaries of *P. maculatus*, expressed by means of the I. G. S.. It was found a close positive correlation between the I. G. S. and rainfall. It was also observed that there are influence of the temperature of the water and water river level on the maturation and spawning processes of this species.

RESUMO

O presente trabalho teve o propósito de estabelecer correlações entre alguns fatores abióticos e a maturação dos ovários de *P. maculatus*, expressa por valores médios do índice gônado somático (I. G. S.). Foi encontrada uma correlação positiva entre o I. G. S. e a precipitação pluviométrica. Foi observado também, que a maturação dos ovários depende da temperatura da água e do nível do rio.

INTRODUÇÃO

Poucos são os trabalhos que relacionam a morfologia do ovário dos peixes com seu ciclo reprodutivo e com fatores ambientais, particularmente nos Siluriformes, onde as pesquisas, além de raras, são antigas.

A revisão dos trabalhos sobre o assunto mostrou que os autores vêm se atendo a quatro fatores atuantes no processo de maturação gonadal: precipitação pluviométrica, temperatura, nível do rio e fotoperíodo. Assim, AZEVEDO e GOMES (1943), IHERING (1938), GODOY (1954) e SCHUBART (1947) afirmam que a desova de modo geral, processa-se com o desencadear das chuvas. MORAIS e SCHUBART (1955) observaram grandes desovas de Characideos no rio Moji-Guaçu coincidentes com temperatura elevada e brusca as-

* — Trabalho financiado em parte pelo Convênio com a SUDEPE.

** — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

cenção do nível do rio, provocada pelas fortes chuvas de verão.

Por outro lado, deve ser recordado que vários autores como BULLOUGH (1939), HOOVER & HUBBARD (1937), MERRIMAN & SCHELL (1941), ROBINSON & RUGH (1943), HARRINGTON (1957), HENDERSON (1963), SHIRAISHI (1966), MC INERVEY E DAVID (1970) consideram a luz como fator principal na maturação gonadal, enquanto que HAYDOCK (1971), LEONG (1971) e KUO et alii (1974) atribuem ação controladora do ciclo das gônadas não apenas a condições diárias de luminosidade, mas também ao conjunto constituído por estas condições e pela temperatura da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado neste trabalho foi o mesmo usado para os trabalhos anteriores GODINHO et alii (1974a) e GODINHO et alii (1974b), isto é, 220 fêmeas de mandi, *Pimelodus maculatus*, capturadas no rio Jaguari, num trecho de aproximadamente 40 Km entre as cidades de Americana e Jaguariuna, Estado de São Paulo.

As temperaturas da água foram tomadas diariamente em três períodos (manhã, tarde e noite) e

os dados de nível do rio e de precipitação pluviométrica foram cedidos pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, do Ministério das Minas e Energia.

Com os valores de I.G.S. calculados segundo GODINHO et alii (1974b) e dos fatores abióticos médios mensais, construímos diagramas de dispersão e, a esses dados, ajustamos equações de retas de 1.º grau, através do método dos mínimos quadrados.

Do mesmo modo, construímos diagramas de dispersão entre os dados dos I.G.S. de cada estágio gonadal e os dos mesmos parâmetros, durante os dois ciclos reprodutivos considerados, isto é, de abril de 1971 a abril de 1973.

A Curva de Maturação dos Ovírios desta espécie foi traçada através dos cálculos da média mensal (seu desvio padrão e intervalo de confiança) dos valores do índice gônado-somático de todos os exemplares, englobando os diversos estádios de maturidade.

RESULTADOS

Estabelecida a escala de maturação sexual através de estudos macro e microscópicos das gônadas de *Pimelodus maculatus* em GODINHO et alii (1974a) e determina-

dos os estádios de maturação dos ovários desta espécie através dos valores calculados dos índices gônado-somáticos, procuramos identificar qual dos fatores abióticos, como: temperatura da água, nível do rio e precipitação pluviométrica, teria influência mais decisiva sobre estes estádios.

A Tabela I e Figuras 1 e 2 mostram os valores dos I.G.S. médios dos estádios de maturação dos ovários de *P. maculatus* e os valores médios cíclicos dos fatores abióticos considerados nos quatro períodos, durante dois ciclos reprodutivos.

Na Tabela II podem ser vistos os dados das regressões entre os valores dos I.G.S. médios dos estádios de maturação e os dos fatores abióticos cíclicos, para os dois períodos considerados.

Os valores médios mensais dos I.G.S., da temperatura, do nível do rio e da precipitação pluviométrica dos períodos considerados estão representados na Tabela III. Na figura 3 observamos a variação destes três fatores e a Curva de Maturação dos Ovários desta espécie para os mesmos períodos, isto é, de abril de 1971 a abril de 1973, e os dados das regressões entre essas variáveis encontram-se na Tabela IV.

DISCUSSÃO

Sabe-se que o comportamento biológico do organismo está na dependência das relações com o meio que o cerca e que os fatores físicos e químicos influenciam os processos vitais dos peixes, sendo entretanto, difícil determinar qual a extensão desta influência. Com a finalidade de verificar possíveis influências de alguns fatores abióticos sobre a maturação dos ovários, estudamos as relações do ciclo sexual das fêmeas desta espécie com a temperatura da água, nível do rio e precipitação pluviométrica, em seu habitat natural.

Verificamos, após análise estatística dos resultados, conforme se observa nas Tabelas I e II e Figs. 1 e 2, que os estádios de maturação dos ovários, representados por valores médios de I.G.S., apresentam, nesta espécie, correlação positiva com a incidência das chuvas, representada no primeiro ciclo reprodutivo por um coeficiente de correlação de 0,91 e 0,95 no segundo.

Observando a Curva de Maturação, Tabela III e Figura 3, verificamos que a maturação dos ovários inicia-se com temperatura em torno de 22°C e que, para desovar, esta espécie necessita de tempera-

tura da água ao redor dos 25°C e nível do rio a um metro acima do seu nível normal, coincidindo, portanto, com as maiores chuvas, como afirmaram IHERING (1938), AZEVEDO e GOMES (1943) e SCHUBART (1947).

Corroboram também nossos resultados os trabalhos de LAKE (1967a) e MACKAY (1973a) que mostraram que a perca dourada **Plectroplites ambigus** requer o estímulo das enchentes ou aumento do nível do rio para que ocorra a desova. A mesma observação foi feita por VISWANATHAN e SUNDARARAJ (1974), trabalhando com catfish **Heteropneustes fossilis**.

Pelos estudos histológicos dos ovários, GODINHO et alii (1974 a) verificaram que a vitelogênese inicia-se em setembro-outubro, coincidindo com a elevação de temperatura. Esta observação também foi encontrada por MACKAY (1973a). SUNDARARAJ e SEGHAL (1970a) afirmam que o aumento gradual do ovário, concomitante com formação de vitelo nos oócitos, depende do aumento do fotoperíodo e temperatura e que, para a ovulação e desova, a influência seria uma soma de fatores ambientais, predominantes na estação chuvosa. Estes autores trabalharam com **Heteropneustes fossilis**.

CONCLUSÕES

- 1 — O I.G.S. das fêmeas de **Pimelodus maculatus** apresenta correlação positiva com a precipitação pluviométrica.
- 2 — A temperatura da água para o início de maturação dos ovários oscila ao redor de 22°C e para a desova em torno de 25°C.
- 3 — O estímulo para a desova desta espécie é provocado pelas enchentes ou pelo aumento do nível do rio.
- 4 — A maturação dos ovários desta espécie está relacionada com as flutuações das condições ambientais.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, P. de & GOMES, A. L. (1943) — Contribuição ao estudo da traira. **Bol. Ind. Anim.**, 5(4): 15-64.
- BULLOUGH, W. S. (1939) — A study of the reproductive cycle of the minnow in relation to the environment. **Proc. Zool. Soc. Lond.** 109: 79-102.
- GODINHO, H. M., FERRI, S., MEDEIROS, L. O. & BARKER, J. M. B. (1974a) — Morphological changes in the ovary of **Pimelodus maculatus** (Pisces-Siluroidei) during the reproductive cycle. **Rev. Bras. Biol.**, 34(4).

- GODINHO, H. M., FENERICH, N. A., MARTINS, M. A. B. e BARKER, J. M. B. (1974b) — Maturation curve of ovary of *Pimelodus maculatus*. **Bol. Inst. Pesca.** 3(1): 1-20.
- GODOY, M. P. (1954) — Locais de desova de peixes num trecho do rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Biol.**, 14(4): 375-396.
- HARRIGTON, R. W. (1957) — Sexual photoperiodicity of the cyprinid fish, *Notropis bifrenatus* C., in relation to the phases of its annual reproductive cycle. **J. exp. Zool.**, 135: 529-556.
- HAYDOCK, I. (1971) — Gonad maturation and hormone induced spawning of the gulf croaker, *Bairdiella icistia*. **Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U. S.**, 69(1): 157-180.
- HENDERSON, N. E. (1963) — Influence of light and temperature on the reproductive cycle of eastern brook trout, *Salvelinus fontinalis*. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, 20(4): 859-897.
- HOOVER, E. E. & HUBBARD, H. E. (1937) — Modification of sexual cycle in trout by control of light. **Copeia**, 206-210.
- IHERING, R. von (1938) — Piracema — A desova dos peixes. **Folhas de Piscicultura, n. II:** 17-19.
- KUO, C. M., NASH, C. E. & SHEHADEH, Z. H. (1974) — The effects of temperature and photoperiod on ovarian development in captive grey mullet (*Mugil cephalus*). **Aquaculture**, 3: 25-43.
- LAKE, J. S. (1967a) — Rearing experiments with five species of Australian Freshwater fishes. I. Inducement to spawning. **Aust. J. mar. Freshwat. Res.** 18: 137-153.
- LEONG, R. (1971) — Induced spawning of the northern anchovy *Engraulis mordax* G.. **Fishery Bull. Fish Wildl. Serv.**, 69(2): 357-360.
- MACKAY, N. J. (1973a) — The reproductive cycle of the firetail gudgeon, *Hypseleotris galii*. I. Seasonal histological changes in the ovary. **Aust. J. Zool.**, 21, 53-66.
- Mc INERVEY, J. E. & DAVID, O. E. (1970) — Action spectrum of the photoperiod mechanism controlling sexual maturation in the treespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus*. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, 27(4): 749-763.

- MERRIMAN, D. & SCHELL, H. P. (1941) — The effects of light and temperature on gametogenesis in the four-spined stickleback, *Apeltes quadracus* M.. **J. exp. Zool.**, **88**: 413-449.
- MORAIS FILHO, M. B. & SCHUBART, O. (1955) — Contribuição ao estudo do dourado *Salminus maxillosus* Val. **Minist. Agric. Div. Caça e Pesca**, 131 p.
- ROBINSON, E. J. & RUGH, R. (1943) — The reproductive processes of the fish *Oryzias latipes*. **Biol. Bull. mar. biol. Lab. Wood's Hole**, **84**: 115-125.
- SCHUBART, O. (1947) — A classificação dos estados sexuais do curimatá, *Prochilodus scrofa*. **Bol. Minist. de Agric.**, **36**: 1-13.
- SHIRAISHI, Y. (1966) — The relation between day length and the maturation in four species of salmonid fish. **Freshwater fishers Res. Lab. Bull.**, **16**(2): 103-111.
- SNEDECOR, G. W. (1956) — **Statistical methods**. Iowa State College Press, 534 p.
- SUNDARARAJ, B. I. & SEGHAL, A. (1970a) — Effects of a long or on increasing photoperiod on the initiation of ovarian recrudescence during the preparatory period in the catfish *Heteropneustes fossilis* (Bloch). **Biology Report.**, **2**: 413-424.
- VISWANATHAN, N. & SUNDARARAJ, B. I. (1974) — Seasonal Changes in the hypothalamo-hypophyseal ovarian system in the catfish *Heteropneustes fossilis* (Bloch). **J. Fish Biol.** **6**: 331-340.
- Boletim Pluviométrico**, 24 II do Ministério das Minas e Energia DNAEE Divisão de Águas, São Paulo, 1972.

TABELA 1 - VALORES DOS I.G.S. MÉDIOS DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DAS GONADAS DE *P. maculatus* E FATORES ABIÓTICOS MÉDIOS CICLICOS DURANTE DOIS CICLOS REPRODUTIVOS.

PERÍODO DE ABRIL DE 1971 A ABRIL DE 1972					
ESTÁDIO DE MATURAÇÃO	Nº EXEMP.	I.G.S.	TEMPERATURA °C	NÍVEL DO RIO m	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA mm ³
REPOUSO	58	1,01	19,8	0,59	274,8
MATURAÇÃO	22	2,65	22,4	0,69	281,2
MADURO	20	7,84	23,1	0,88	513,1
ESGOTADO	10	1,03	24,9	0,95	172,2
PERÍODO DE MAIO DE 1972 A ABRIL DE 1973					
REPOUSO	67	0,93	17,8	0,65	260,9
MATURAÇÃO	11	2,40	22,2	0,71	281,7
MADURO	21	6,38	24,1	0,90	550,3
ESGOTADO	11	1,56	23,8	1,05	229,4

TABELA: II — DADOS DAS REGRESSÕES ENTRE OS I.G.S. MÉDIOS DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DOS OVÁRIOS DE *P. maculatus* E OS VALORES CÍCLICOS DOS FATORES ABIÓTICOS DURANTE OS PERÍODOS CONSIDERADOS.

PERÍODO DE ABRIL DE 1971 A ABRIL DE 1972

REGRESSÃO	N	Ax	b	a	r ²
I.G.S. X TEMPERATURA	110	19° — 25°C	0,2653 ± 1,0643	-2,8525 ± 24,0789	0,03
I.G.S. X NÍVEL DO RIO	110	0,50 — 1,00m	6,7496 ± 12,8732	-2,1178 ± 10,1793	0,12
I.G.S. X PRECIP. PLUV.	110	100 — 515 mm	0,0214 ± 0,0047	-3,5109 ± 1,5725	0,91

PERÍODO DE MAIO DE 1972 A ABRIL DE 1973

I.G.S. X TEMPERATURA	110	17,8 — 24,1 °C	0,5157 ± 0,4717	-8,5150 ± 10,4333	0,37
I.G.S. X NÍVEL DO RIO	110	0,65 — 1,05m	3,6223 ± 9,1322	-0,1799 ± 7,6934	0,07
I.G.S. X PRECIP. PLUV.	110	229,4 — 550,3mm	0,0161 ± 0,0026	-2,5047 ± 0,9234	0,95

N = NÚMERO DE EXEMPLARES

Ax = AMPLITUDE DA VARIÁVEL X

b = VALOR DO COEFICIENTE DE REGRESSÃO ± SEU DESVIO PADRÃO

a = VALOR DA CONSTANTE DE REGRESSÃO ± SEU DESVIO PADRÃO

r² = COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO.

TABELA III — VALORES MÉDIOS MENSAIS DO I.G.S. DE FÊMEAS DE *P. maculatus*
E FATORES ABIÓTICOS DURANTE DOIS CICLOS REPRODUTIVOS
PERÍODO DE ABRIL DE 1971 A ABRIL DE 1973.

MESES	I.G.S.	TEMPERATURA °C	NÍVEL DO RIO m	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA mm ³
ABRIL 71	1,00	22,1	0,65	52,7
MAIO	0,97	18,4	0,57	78,9
JUNHO	1,13	17,4	0,73	113,7
JULHO	0,90	18,5	0,56	28,1
AGOSTO	0,95	19,1	0,48	1,4
SETEMBRO	1,00	20,3	0,46	49,9
OUTUBRO	2,00 ^o	21,9	0,74	126,0
NOVEMBRO	5,32	21,8	0,65	105,3
DEZEMBRO	8,21	23,6	0,92	165,3
JANEIRO -72	7,00 ^x	24,2	1,09	242,5
FEVEREIRO	—	24,3	1,33	181,9
MARÇO	1,03	25,4	1,07	129,5
ABRIL	1,07	21,5	0,84	42,7
MAIO	0,78	18,5	0,66	39,0
JUNHO	0,90	16,4	0,57	4,8
JULHO	1,08	16,0	0,64	109,7
AGÔSTO	0,91	17,0	0,65	87,0
SETEMBRO	1,47	20,9	0,53	47,4
OUTUBRO	2,30 ^o	22,3	0,89	166,4
NOVEMBRO	7,03	23,2	0,88	99,3
DEZEMBRO	8,63	23,2	0,80	163,3
JANEIRO - 73	4,00 ^x	25,6	1,04	174,5
FEVEREIRO	2,72	24,7	1,13	212,5
MARÇO	2,36	23,6	0,96	103,5
ABRIL	0,84	23,2	1,01	142,6

o — INÍCIO DA MATURAÇÃO

x — INÍCIO DA DESOVA

TABELA: IV - DADOS DA REGRESSÃO ENTRE OS I.G.S. MÉDIOS MENSIS DE FÊMEAS DE *P. maculatus* E OS VALORES MÉDIOS MENSIS DOS FATORES ABIÓTICOS CONSIDERADOS DURANTE 1971 / 1973.

REGRESSÃO	N	A _x	b	a	r ²
I.G.S. X TEMPERATURA	220	16,0 — 25,6°C	0,4650 ± 0,1607	-7,2080 ± 3,4374	0,28
I.G.S. X NÍVEL DO RIO	220	0,46 — 1,13 m	5,1698 ± 2,4226	-1,3390 ± 1,9321	0,17
I.G.S. X PRECIP. PLUV.	220	1,4 — 242,5mm	0,0237 ± 0,00069	-0,1951 ± 0,8367	0,34

N = NÚMERO DE EXEMPLARES

A_x = AMPLITUDE DA VARIÁVEL X

b = VALOR DO COEFICIENTE DE REGRESSÃO ± SEU DESVIO PADRÃO

a = VALOR DA CONSTANTE DE REGRESSÃO ± SEU DESVIO PADRÃO

r² = COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO.

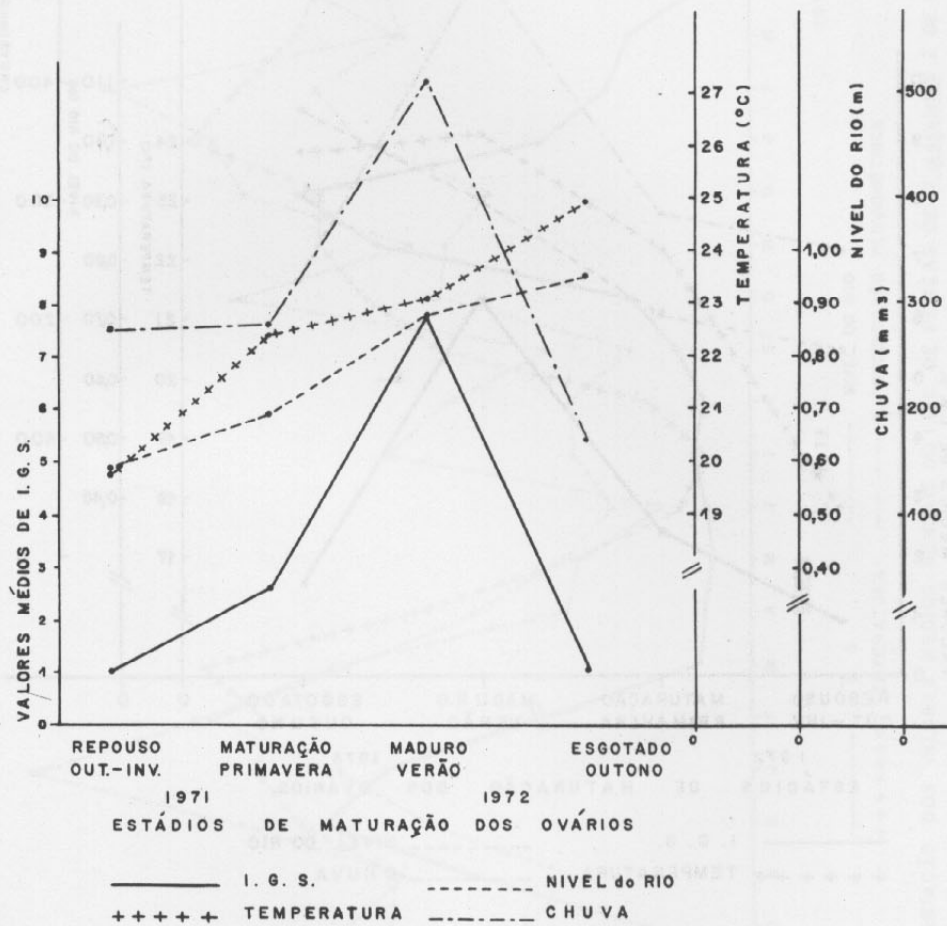


FIGURA — 1. VARIAÇÃO CÍCLICA DOS VALORES MÉDIOS DO I.G.S. DE FÊMEAS DE *P. maculatus* E DE FATORES ABIÓTICOS DURANTE UM CICLO REPRODUTIVO: 71 / 72.

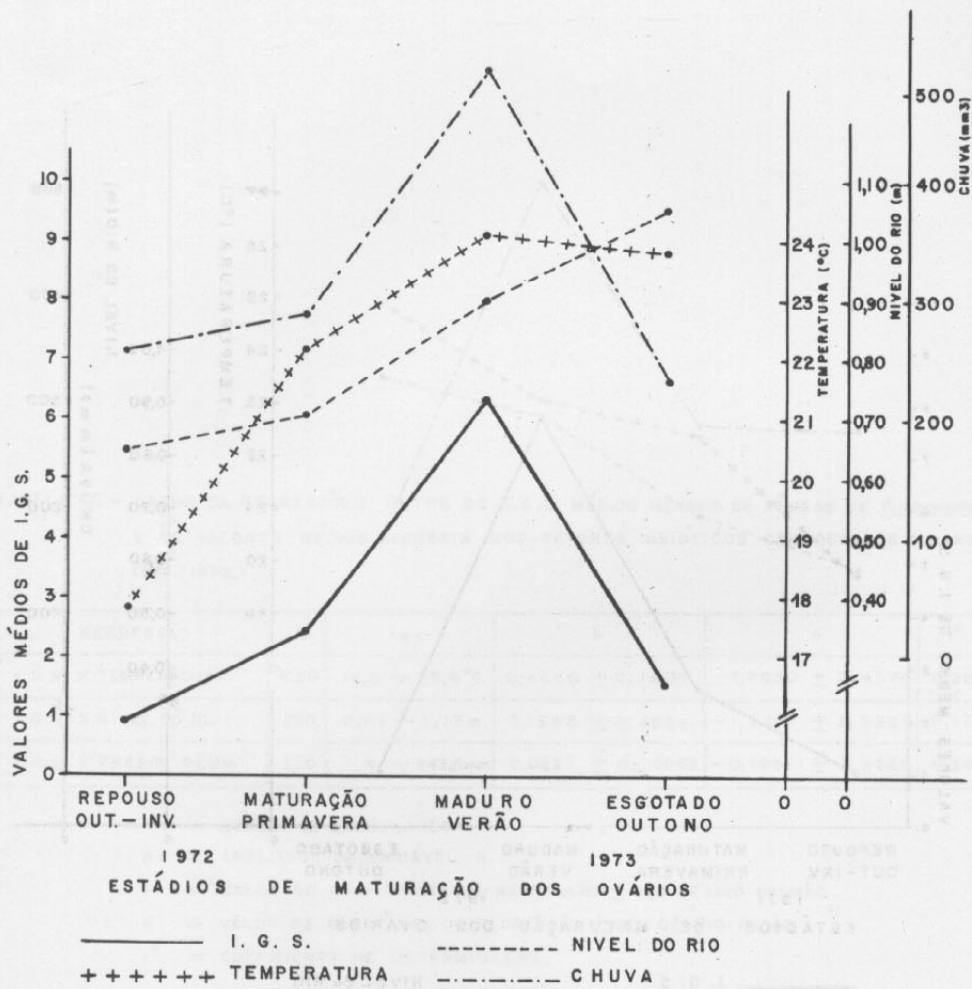


FIGURA — 2. VARIAÇÃO CÍCLICA DOS VALORES MÉDIOS DO I.G.S. DE FÊMEAS DE *P. maculatus* E DE FATORES ABIÓTICOS DURANTE UM CICLO REPRODUTIVO: 72 / 73.

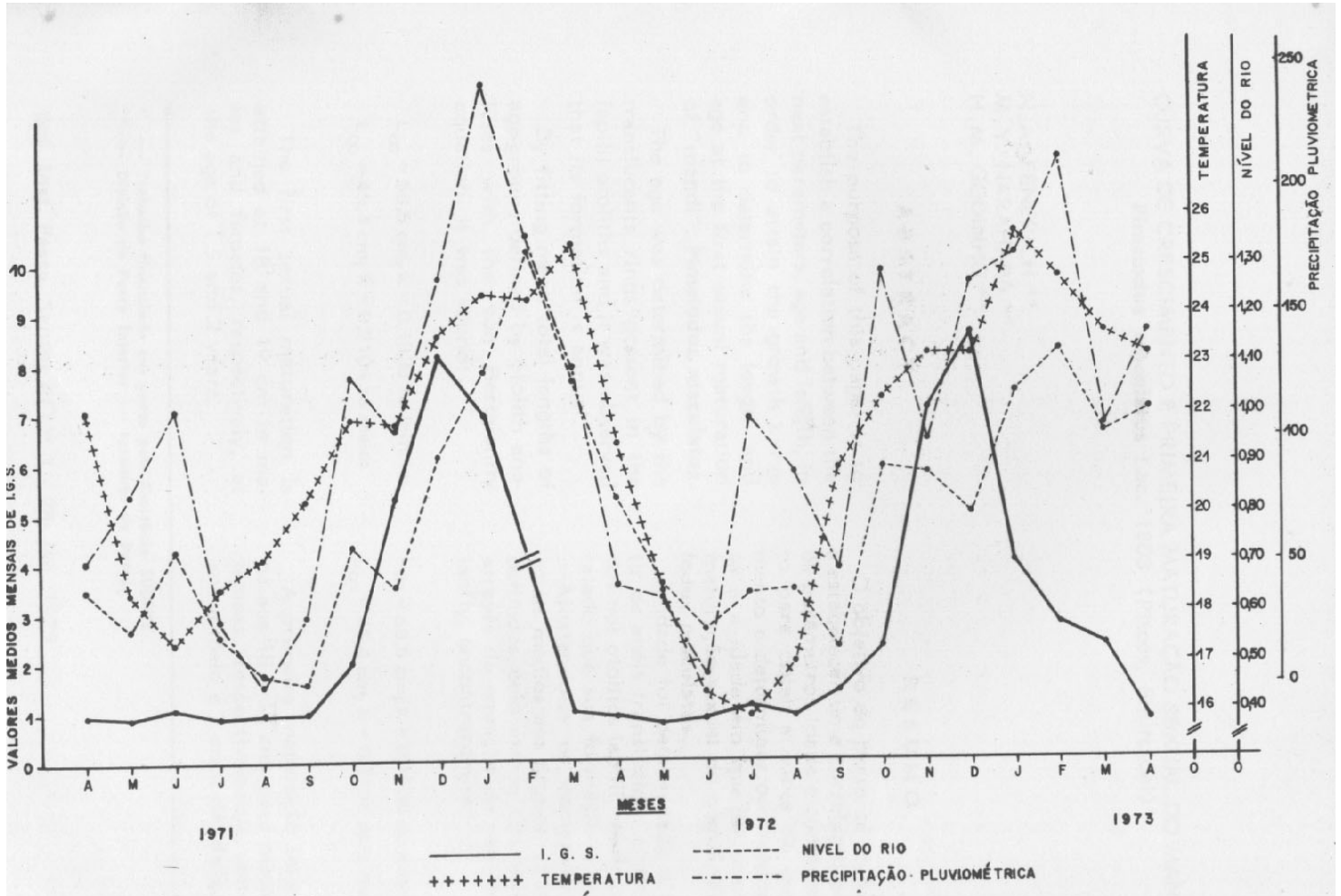


FIGURA: 3 — VARIÇÃO DOS VALORES MEDIOS MENSIS DO I.G.S. DE FÊMEAS DE *P. maculatus* E DE FATORES ABIÓTICOS DURANTE DOIS CICLOS REPRODUTIVOS.