

ASPECTOS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA MANDIUIVA
Pimelodus Maculatus LACÉPÈDE, 1803 (OSTEICHTHYES, PIMELODIDAE)
NA REPRESA BARIRI, RIO TIETÊ, ESTADO DE SÃO PAULO

(Population structure of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803
[Osteichthyes, Pimelodidae] in Bariri Reservoir, Tietê River, State of São Paulo.)

José Milton BARBOSA¹
Manoel Nino de MORAES¹
Antonio Eugênio FERREIRA¹
Elmar Cardozo CAMPOS¹

RESUMO

O presente trabalho estuda aspectos da estrutura populacional da mandiua *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 a partir da análise de 1425 exemplares coletados na Represa de Bariri, curso médio do Rio Tietê, Estado de São Paulo, entre janeiro de 1980 e dezembro de 1982. Durante esse período houve ligeira predominância de machos (52,4%). As fêmeas alcançaram sempre tamanhos superiores aos dos machos e são mais numerosas nas classes de maiores comprimentos. As fêmeas atingiram o comprimento de primeira maturação ($\bar{L}_{pm}$) com cerca de 12,0 cm de comprimento total e os machos com 12,5 cm. A partir de 15,5 cm todos os indivíduos, machos e fêmeas estão aptos a participar do processo reprodutivo ($\bar{L}$ 100%).

PALAVRAS-CHAVE: Proporção sexual, estrutura em comprimento, comprimento primeira maturação ($\bar{L}_{pm}$).

ABSTRACT

Aspects of the population structure of the mandiua *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 in the Bariri reservoir located on the middle Tietê River, State of São Paulo, was studied based on 1425 specimens collected between January 1980 and December 1982. During the period under consideration there occurred a slight predominance of males (52,4%). On the other hand, females tended to be larger (total length) than males, and predominance in the upper size classes. Total length at first maturation ($\bar{L}_{pm}$) of females was 12,0 cm and of males was 12,5 cm. At a total length of approximated 15,5 cm all individual of both sexes are able to participate in reproductive activity ($\bar{L}$ 100%).

KEY-WORDS: Sex-ratio, structure in length, first maturation, length.

1. INTRODUÇÃO

A mandiua *Pimelodus maculatus* é uma espécie pertencente à família Pimelodidae. Apresenta larga distribuição geográfica ao longo da América do Sul.

No Nordeste brasileiro, esta espécie foi introduzida em açudes a partir de 1934, quando se iniciou os povoamentos experimentais executados pela Comissão Técnica de Piscicultura da antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (I.F.O.C.S., 1940). Em São Paulo a mandiua tem sido estudada, na tentativa de

seu aproveitamento na piscicultura, em virtude de tratar-se de uma espécie de grande aceitação comercial e abundância nas principais bacias hidrográficas do Estado.

Estudos sobre a biologia de *Pimelodus maculatus* foram desenvolvidos por vários pesquisadores, dentre eles: BONETTO; PIGNALBERI & CORDIVOLA (1963), estudam a ecologia alimentar. GODINHO (1967), estuda a anatomia do trato alimentar. BASILE-MARTINS et alii (1971) apresentam considerações prelimina-

(1) Pesquisadores Científicos – Seção de Controle e Orientação da Pesca – Divisão de Pesca Interior – Instituto de Pesca.

3 anos, foram observadas através da distribuição de frequência por estação, por classes de comprimento, considerando-se machos e fêmeas em separado.

O comprimento de primeira maturação

gonadal (L_{pm}) e o comprimento em que todos os indivíduos estão aptos a participarem do processo reprodutivo ($L_{100\%}$) foram determinados graficamente conforme metodologia descrita por SANTOS (1978) e VAZZOLER (1981).

3. RESULTADOS

3.1. Descrição da espécie

Família: PIMELODIDAE
Pimelodus maculatus Lacépède, 1803
 Sinonímia: *Pimelodus clarias* (Bloch, 1782)

Nomes vulgares: Mandiua
 Mandijuba
 Mandi-amarelo

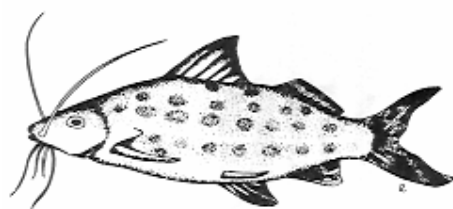


FIGURA 2 - Mandiua *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803.

3.2. Proporção sexual

A distribuição de frequência de machos e fêmeas de mandiua, *Pimelodus maculatus* por ano, mostra que os machos foram um pouco mais numerosos durante os anos de 1980 e 1981 e as fêmeas predominaram ligeiramente no ano de 1982, com maior número de exemplares no verão, outono e primavera.

Quando se analisa todo o período estudado, nota-se que a proporção entre os sexos aproxima-se de 1:1 com ligeira superioridade para os machos (52,4%), não sendo significativa ao nível de 5% (TABELA 1, FIGURA 3).

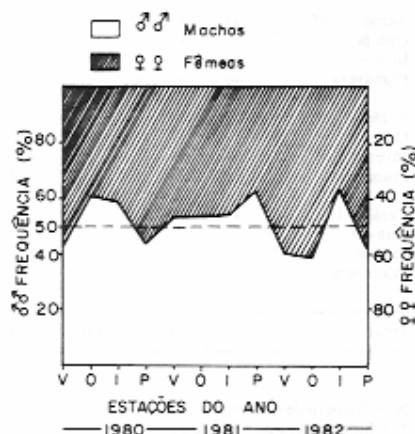


FIGURA 3 - Distribuição de frequências percentuais de machos e fêmeas de mandiua, *Pimelodus maculatus*, por estação do ano, no período de janeiro de 1980 a dezembro de 1982.

3.3. Estrutura em comprimento

A distribuição de frequência de machos e fêmeas, por classes de comprimento mostra que no primeiro e segundo anos (1980 e 1981) os machos predominaram nas classes de 16 (15 — 17), e 18 cm (17 — 19) e no terceiro ano (1982) nas classes 14 (13 — 15), 16 (15 — 17) e 18 cm (17 — 19). Quanto às fêmeas, no primeiro ano (1980) predominaram nas classes de 18 (17 — 19) e 20 cm (19 — 21) e nos segundo e terceiro anos (1981 e

TABELA 1
Frequências absoluta (N) e percentual (%)
de machos e fêmeas de mandiua
Pimelodus maculatus por
estação do ano, capturados em pescarias
experimentais na Represa de Bariri,
no período de 1980 a 1982.

Trimestre	Machos		Fêmeas		Total	χ^2
	N	%	N	%		
Verão - 1980	28	43,1	33	56,9	61	0,41
Outono	72	61,0	46	39,0	118	5,73*
Inverno	102	59,6	69	40,4	171	6,37*
Primavera	77	44,0	98	56,0	175	2,52
Verão - 1981	59	53,6	51	46,4	110	0,58
Outono	73	53,3	64	46,7	137	0,59
Inverno	83	54,6	69	45,4	152	1,29
Primavera	55	63,2	32	36,8	87	6,08*
Verão - 1982	45	40,9	65	59,1	110	3,63
Outono	28	39,4	43	60,6	71	3,17
Inverno	74	64,3	41	35,7	115	11,46*
Primavera	53	44,9	65	55,1	118	1,22
Total	749	52,4	676	47,6	1425	3,74

N = Número de exemplares

* = Significativo ao nível de 5%

1982) nas classes de 16 (15 — 17) e 18 cm (17 — 19). As fêmeas foram sempre mais frequentes nas classes de comprimento superiores, considerando-se os três anos em separado ou em conjunto, e alcançaram maiores comprimentos em 1980 (44 cm) e 1981 (40 cm). Em 1982 os machos alcançaram maior comprimento (38 cm) (FIGURAS 4 e 5).

Agrupando-se todos os indivíduos amostrados, machos e fêmeas, de mandiua *Pimelodus maculatus*, por classes de comprimento, verifica-se que a amplitude total para todo o período, varia de 9 a 45 cm, sendo que mais de metade dos indivíduos, 50,6% estão inseridos nas duas classes predominantes 15 — 17 e 17 — 19 cm (FIGURA 6).

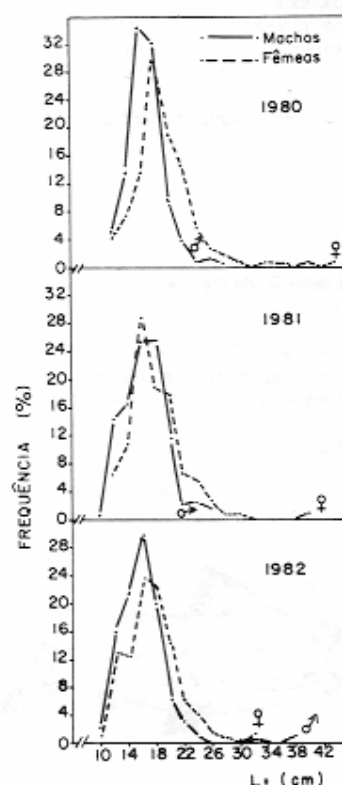


FIGURA 4 - Distribuição de frequências percentuais de machos e fêmeas de mandiua, *Pimelodus maculatus*, por classe de comprimento, para os anos de 1980, 1981 e 1982.

Analisando-se a distribuição de frequência de machos e fêmeas, por classe de comprimento por estação do ano, verifica-se que a composição da população apresenta diferenças em relação aos anos e aos sexos. Os machos apresentaram sempre comprimentos máximos na classe de 25 — 27 cm, com exceção do outono de 1980 quando alcançaram a classe de 27 — 29 cm, do verão e da primavera de

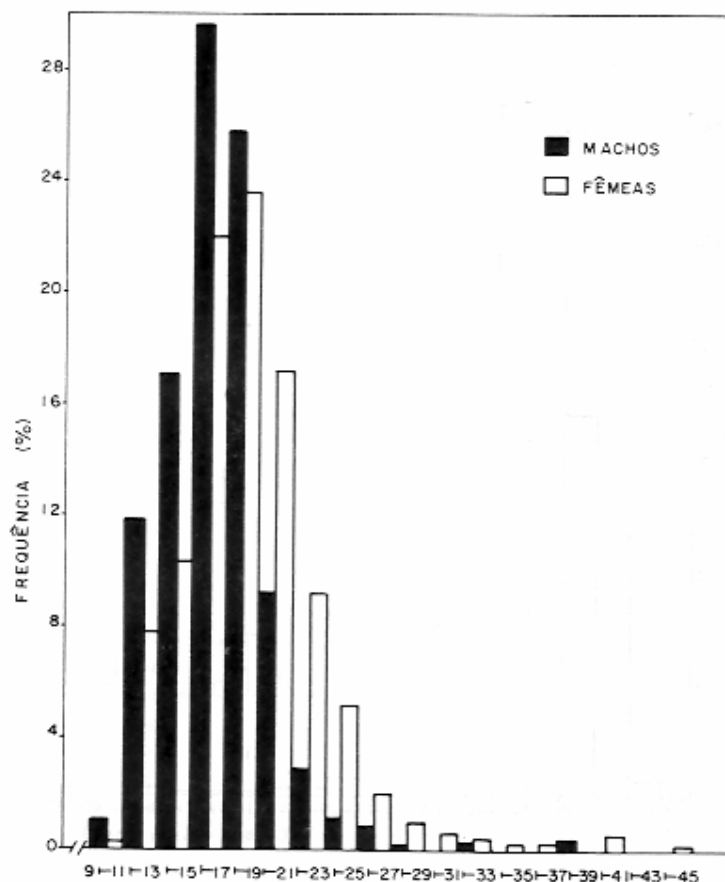


FIGURA 5 - Percentual dos exemplares de mandiua *Pimelodus maculatus*, machos e fêmeas em separado, por classe de comprimento em todo o período considerado.

1982, quando alcançaram as classes de 37 — 39 e 31 — 33 cm respectivamente. As fêmeas alcançaram maiores classes de comprimento no verão, 43 — 45 cm em 1980, 39 — 41 cm em 1981 e 31 — 33 cm em 1982, classe esta também alcançada na primavera do mesmo ano.

Em todas as estações há predominância de indivíduos menores de ambos os sexos. Os machos não ultrapassaram a classe de 19 — 21 cm no inverno de 1981 e a classe de 21 — 23 cm no inverno de 1980; e outono, e inverno de 1982. A menor classe alcançada pelas fêmeas foi de 21 — 23 cm no inverno de 1982 (FIGURAS 7 e 8).

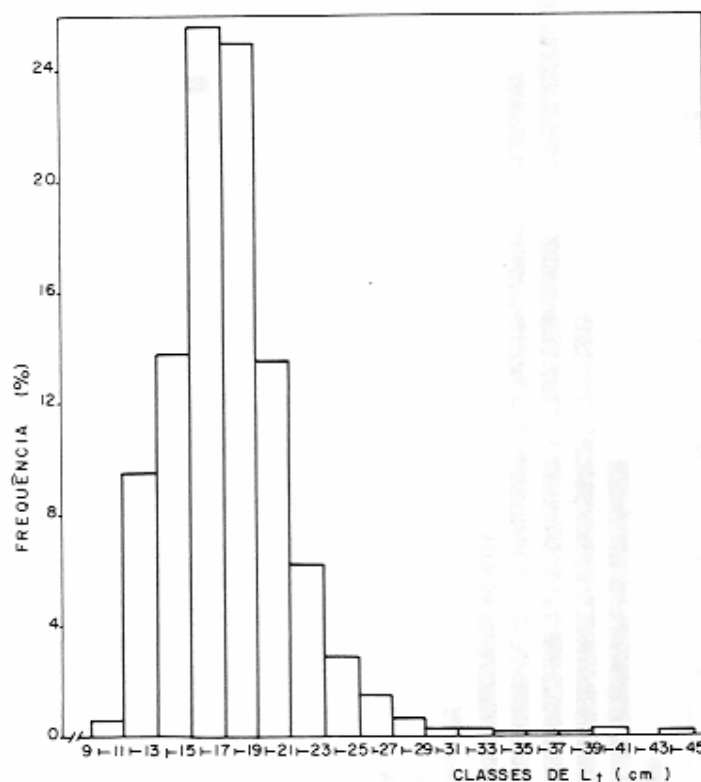


FIGURA 6 - Distribuição percentual dos exemplares de mandiua *Pimelodus maculatus*, machos e fêmeas por classe de comprimento, em todo o período considerado.

3.4. Comprimento de primeira maturação

A representação gráfica dos dados da TABELA 2, indica que o comprimento médio de

primeira maturação é estimado em 12,0 cm para fêmeas e 12,5 para machos e que todos os indivíduos, machos e fêmeas estão aptos a participarem ativamente do processo reprodutivo com 15,5 cm (FIGURA 9).

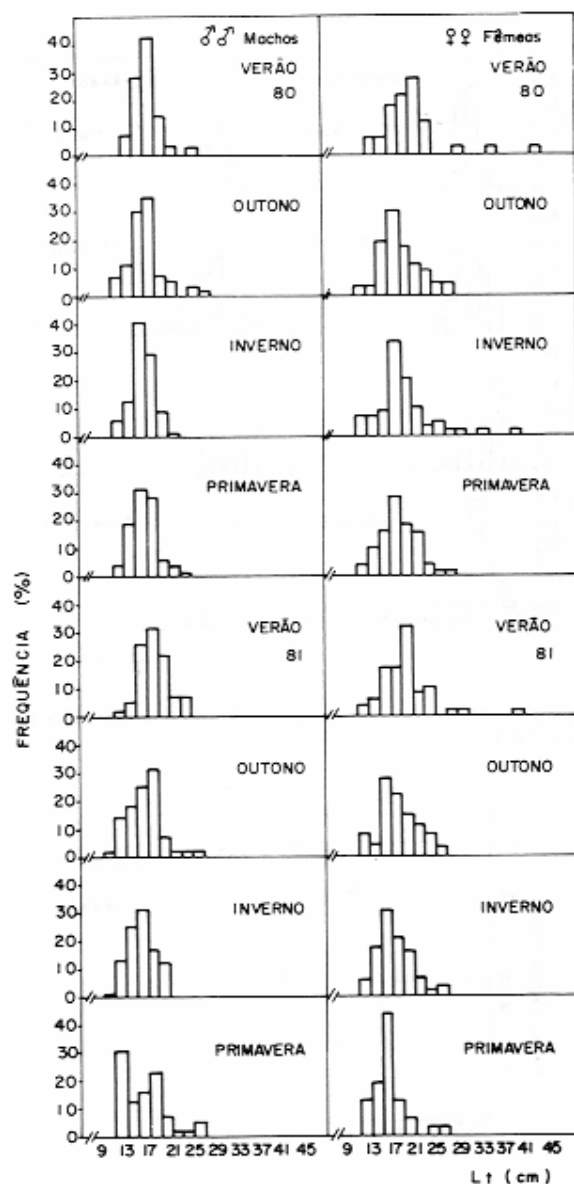


FIGURA 7 - Distribuição de freqüências, por classe de comprimento, de machos e fêmeas de mandiua, *Pimelodus maculatus*, por estação, para os anos de 1980 e 1981.

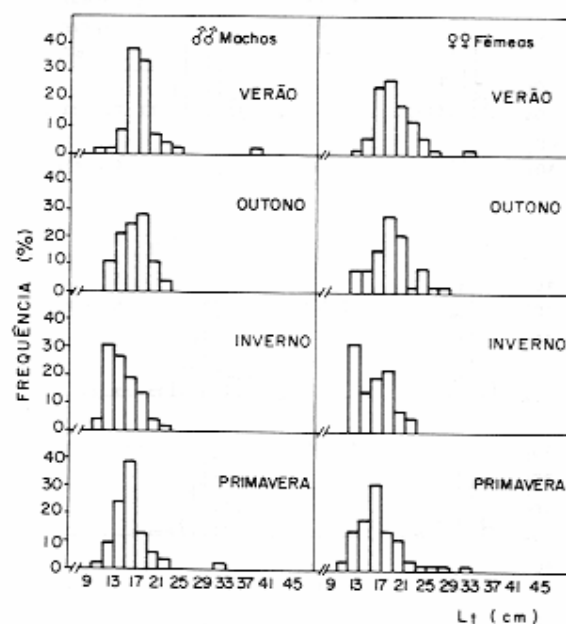


FIGURA 8 - Distribuição de freqüências por classe de comprimento, de machos e fêmeas de mandiua, *Pimelodus maculatus*, por estação, para o ano de 1982.

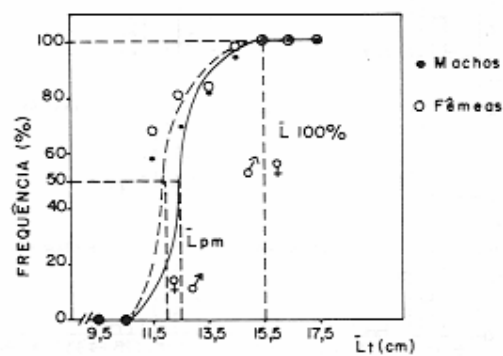


FIGURA 9 - Comprimentos de primeira maturação ($\bar{L}_{pm}$), em que todos indivíduos estão adultos ($\bar{L}$ 100%), para machos e fêmeas de mandiua *Pimelodus maculatus*, em todo o período considerado.

TABELA 2

Distribuição de frequência de machos e fêmeas, jovens e adultos de mandiua *Pimelodus maculatus*, por classe de comprimento, para o período considerado.

Classes L _T (cm)	Machos				Total ♂	Fêmeas				Total ♀
	Jovens		Adultos			Jovens		Adultos		
	Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%	
9 — 10	3	100,0	—	—	3	—	100,0	—	—	—
10 — 11	4	100,0	—	—	4	2	31,2	—	—	2
11 — 12	11	42,3	15	57,7	26	5	19,4	11	68,8	16
12 — 13	18	31,0	40	69,0	58	7	16,7	29	80,6	36
13 — 14	11	18,6	48	81,4	59	5	2,6	25	83,3	30
14 — 15	4	5,9	64	94,1	68	1	—	38	97,4	39
15 — 16	—	—	103	100,0	103	—	—	72	100,0	72
16 — 17	—	—	118	100,0	118	—	—	72	100,0	72
17 — 18	—	—	118	100,0	118	—	—	81	100,0	81
18 — 19	—	—	79	100,0	79	—	—	78	100,0	78
19 — 20	—	—	48	100,0	48	—	—	63	100,0	63
20 — 21	—	—	24	100,0	24	—	—	57	100,0	57
21 — 22	—	—	11	100,0	11	—	—	35	100,0	35
22 — 23	—	—	12	100,0	12	—	—	30	100,0	30
23 — 24	—	—	6	100,0	6	—	—	14	100,0	14
24 — 25	—	—	2	100,0	2	—	—	20	100,0	20
25 — 26	—	—	6	100,0	6	—	—	7	100,0	7
26 — 27	—	—	1	100,0	1	—	—	7	100,0	7
27 — 28	—	—	1	100,0	1	—	—	6	100,0	6
28 — 29	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
29 — 30	—	—	—	—	—	—	—	2	100,0	2
30 — 31	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
31 — 32	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
32 — 33	—	—	1	100,0	1	—	—	1	100,0	1
33 — 34	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
34 — 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35 — 36	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
36 — 37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37 — 38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38 — 39	—	—	1	100,0	1	—	—	—	—	—
39 — 40	—	—	—	—	—	—	—	2	100,0	2
40 — 41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41 — 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42 — 43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43 — 44	—	—	—	—	—	—	—	1	100,0	1
Total	51	—	698	—	749	20	—	656	—	676

4. DISCUSSÃO

A proporção entre sexos não difere significativamente de 1:1, o que coincide com os resultados obtidos por BASILE-MARTINS (1978) para a mesma espécie do Rio Jaguari, e difere dos resultados obtidos por NARAHARA; GODINHO & ROMAGOSA (1985) para *Rhamdia hilarii* e por ANTONIUTTI; GODINHO & RANZANI-PAIVA (1985) para *Hypostomus albopunctatus*, que encontraram diferenças significativas entre as proporções de machos e fêmeas destes siluriformes.

As diferentes proporções entre sexos, por estação do ano não sugere qualquer relação com a época de reprodução, como tem sido observado por vários autores, também não é possível, a partir da análise dos dados, atribuir estas proporções à taxa de crescimento ou à seletividade do aparelho de pesca utilizado nas capturas.

Quanto a estrutura da população em comprimento, observa-se que as fêmeas alcançam maior comprimento que os machos. Quando se analisa cada ano separadamente, observa-se que em 1980 e 1981 as fêmeas alcançaram maiores comprimentos que os machos, ocorrendo o inverso em 1982. Maior crescimento das fêmeas em relação aos machos, foi constatado em outros siluriformes das famílias Loricariidae e Pimelodidae por NOMURA et

alii (1975), FENERICH; NARAHARA & GODINHO (1975); BASILE-MARTINS (1978); NOMURA & MULLER (1980) e NARAHARA; GODINHO & ROMAGOSA (1985). O maior número de fêmeas nas classes de maior comprimento foi também observado em outras espécies da família Pimelodidae por FENERICH; NARAHARA & GODINHO (1975) em *Pimelodus maculatus* provenientes do rio Jaguari e NARAHARA; GODINHO & ROMAGOSA (1985) em *Rhamdia hilarii*.

A análise da distribuição de classes de comprimento por estação do ano, mostra uma grande eficácia dos aparelhos de pesca sobre as classes de 15 — 17 cm e 17 — 19 cm. A maior frequência de indivíduos menores (classes de 9 — 11 cm e 11 — 13 cm), só é denotada na primavera do segundo ano e inverno do terceiro, para os machos e fêmeas, o que pode indicar que no inverno e na primavera ocorrem as possíveis épocas de recrutamento.

Os machos e fêmeas da mandiua *Pimelodus maculatus*, atingem a primeira maturação, com comprimentos semelhantes, resultados que foram observados por FENERICH; NARAHARA & GODINHO (1975) para *Pimelodus maculatus* do rio Jaguari e por NARAHARA; GODINHO & ROMAGOSA (1985) para *Rhamdia hilarii*.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado sobre a estrutura populacional da mandiua *Pimelodus maculatus* da Represa de Bariri, médio Tietê, no período de janeiro de 1980 a dezembro de 1982, apresenta as seguintes conclusões:

a. A proporção entre machos e fêmeas não difere significativamente de 1:1.

b. As fêmeas alcançaram maiores comprimentos que os machos, com amplitude de 10 a 44 cm. Os machos variaram de 10 a 38 cm.

c. Os indivíduos jovens machos foram mais frequentes na primavera de 1981 e inverno de 1982, e as fêmeas no inverno de 1982.

d. Houve maior incidência de indivíduos, machos e fêmeas em conjunto, nas classes de 15 — 17 cm e 17 — 19 cm, com 50,6% do total de amostras coletadas.

e. Os machos alcançam o comprimento de primeira maturação com 12,5 cm e as fêmeas com 12,0 cm. Com 15,5 cm todos os indivíduos estão aptos a participarem do processo reprodutivo.

AGRADECIMENTOS

Ao perito do CIDA - Canadá, Joachim Carolsfeld pela colaboração prestada na elaboração deste trabalho.
Aos funcionários Julio Prestes de Lara,

Maurício da Silva, Antônio Moraes Vieira e Encarnacion Fernandes Vieira, do Posto de Piscicultura de Barra Bonita pela colaboração prestada na coleta e compilação de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIUTTI, D. M.; GODINHO, H. M. & RANZANI-PAIVA, M. J. T. 1985 Estrutura da população de cascudo *Plecotomus albopunctatus* Regan, 1908 (Osteichthyes, Loricariidae) do Rio Jaguari, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12(4):121-31, dez.
- BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M.; CHAVES, H. R. & BARKER, J. M. B. 1971 Considerações preliminares sobre o regime alimentar do mandi *Pimelodus maculatus* Lac. (Pisces - Siluriformes). *Ciênc. Cult.* (Suplemento), São Paulo, 23:270.
- BASILE-MARTINS, M. A. 1978 *Comportamento e alimentação de Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes Pimelodidae). 143p. (Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo).
- BONETTO, A. A.; PIGNALBERI, C. & CORDI-VIOLA, E. 1963 Ecologia alimentar del "amarillo" y "moncholo", *Pimelodus clarias* (Bloch) y *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae). *Physis*, Buenos Aires, 24(67):87-94.
- BRITSKI, H. A. 1972 Peixes de água doce do Estado de São Paulo: Sistemática. In: Comissão Interstadual da Bacia Paraná-Uruguaí, *Poluição e Piscicultura*. São Paulo, p. 88-108.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A. B. S. 1984 *Manual de identificação de peixes da Região de Três Marias*. Câmara dos Deputados - CODEVASF, Brasília, 143p.
- FENERICH, N.; GODINHO, H. M. & BARKER, M. B. 1974 Sobre a ocorrência de ovulação de *Rhamdia hilarii*, *Pimelodus maculatus* e *Salmus maxillosus*, em laboratório. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 26(7):344.
- FENERICH, N.; NARAHARA, M. Y. & GODINHO, H. M. 1975 Curva de crescimento e primeira maturação sexual do mandi *Pimelodus maculatus* Lac. 1803 (Pisces, Siluroidei). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 4(1):15-28.
- FOWLER, H. W. 1941 A collection of fresh-water fishes obtained in Eastern Brasil by Dr. Rodolpho von Ihering. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 93:123-99.
- GODINHO, H. M. 1967 Estudos anatômicos sobre o trato alimentar de um siluroidei, *Pimelodus maculatus* Lacépède. *Rev. bras. Biol.*, 27(4):425-33, dez.
- GODINHO, H. M. 1972 *Contribuição ao estudo do ciclo reprodutivo de Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei) associado a variações morfológicas do ovário e a fatores abióticos. (Tese de Doutorado, Departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Ciências Biomédicas, USP).
- GODINHO, H. M.; FENERICH, A.; BASILE-MARTINS, M. A. & BARKER, J. M. B. 1974a Maturation curve of the ovary of *Pimelodus maculatus* Lac. 1803 (Siluroidei, Teleostei). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 3(1):1-20, jul.
- GODINHO, H. M.; FERREIRA, S.; MEDEIROS, L. O. & BARKER, J. M. B. 1974b Morphological changes in the ovary of *Pimelodus maculatus* (Pisces - Siluroidei) during a reproductive cycle. *Rev. bras. Biol.* Rio de Janeiro, 34(4):581-88.
- LF.O.C.S. 1940 *Relatório de atividades*, Fortaleza, CE.
- NARAHARA, M. Y.; GODINHO, H. M. & ROMAGOSA, E. 1985 Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12(3):123-37, out.
- NOMURA, H.; POZZI, R. & MANREZA, F. A. 1972 Caracteres merísticos e dados biológicos sobre o mandi-amarelo, *Pimelodus clarias* (Bloch, 1782), do Rio Mogi-Guaçu (Pisces Pimelodidae). *Rev. bras. Biol.*, 32(1):1-14.
- NOMURA, H.; OLIVIERI, M. J.; LELLIS, A. M. P. & CALDO, B. E. 1975 Caracteres merísticos e biologia do cascudo-bugio, *Plecotomus ancistroides* Ihering, 1911 (Pisces, Loricariidae). *Científica*, 3(2):232-45.
- NOMURA, H. & MULLER, T. M. DE M. 1980 Biologia do cascudo, *Plecotomus hermani* Ihering, 1905 do Rio Mogi-Guaçu, São Paulo (Osteichthyes, Loricariidae). *Rev. bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 40(2):267-75.
- SANTOS, E. P. 1978 *Dinâmica de população aplicada à piscicultura*. HUCITEC/EDUSP, São Paulo, 129 p.
- SNEDECOR, G. V. & COCHRAN, W. C. 1971 *Statistical methods*. Ames, IOWA. Sta. Univ. 593p.
- VAZZOLER, A. E. M. 1981 *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: Reprodução e crescimento*. Brasília. CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 108p.