

PESCA SELETIVA DA VIUVINHA, *Moenkhausia intermedia* EIGENMANN, 1908 (CHARACIFORMES, CHARACIDAE). COM A UTILIZAÇÃO DE REDES DE EMALHAR, NA REPRESA DE IBITINGA, RIO TIETÊ, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

[Selective catching of "Viuvinha", *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), by employing monofilament gill-nets, in Ibitinga Reservoir, Tietê River, São Paulo State, Brazil]

Elmar Cardozo CAMPOS^{1,2}
Ricardo Amaro dos SANTOS¹
Jaime José Casari da CAMARA¹
José MANDELLI JUNIOR¹

RESUMO

Foi determinada a curva de seletividade média das redes de emalhar com perímetros internos de malha de 4,8; 6,0; 7,2 e 8,0 cm, utilizadas na captura de Viuvinha, *Moenkhausia intermedia*, na Represa de Ibitinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil, através do modelo proposto por GULLAND (1971), resultando:

$$c^*(L) = c \cdot 1,06 (L - 1,55m)^2$$

onde:

$c^*(L)$ = frequência relativa de retenção

L = comprimento total do peixe

m = perímetro interno de malha da rede

O intervalo de seleção, delimitado pelos tamanhos de captura mínimo (L_m) e máximo (L_M) para as redes com perímetros de malha (m), resultou em média:

$$L_m = \bar{L} - 0,81(\text{cm}) \quad \text{e} \quad L_M = \bar{L} + 0,81(\text{cm}).$$

Determinaram-se também os pesos médios, mínimos e máximos dos indivíduos capturados, para os diferentes perímetros internos de malha das redes, bem como o comprimento em que inicia a primeira maturação sexual de fêmeas: $L_{pm} = 8,50$ cm, o que sugere a utilização de redes com perímetro interno de malha igual ou superior a 5,00 cm, com vistas à racionalização da pesca.

PALAVRAS-CHAVE: Viuvinha, *Moenkhausia intermedia*, redes de emalhar, curva de seletividade, intervalo de seleção, relação peso/comprimento, Represa de Ibitinga

ABSTRACT

It was determined the mean selectivity curve of gill-nets utilized in the catching of the fresh-water fish "viuvinha", *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908, in Ibitinga Reservoir, Tietê River, São Paulo State, Brazil, through the model proposed by GULLAND (1971). The observed results are:

$$c^*(L) = c \cdot 1,06 (L - 1,55m)^2$$

where:

$c^*(L)$ = relative frequency of retention

L = total length of the fish

m = internal perimeter of the mesh

The interval of selection for different mesh sizes (m) is given by:

$$L_m = \bar{L} - 0,81(\text{cm}) \quad \text{and} \quad L_M = \bar{L} + 0,81(\text{cm})$$

Total length relationships both to body weight and internal perimeter of mesh were also determined. The females body length in the first sexual maturation period was done by $L_{pm} = 8,50$ cm. Since the females body length in the first sexual maturation is known in the reservoir, gill-nets with internal perimeter major than 5,00 cm are recommended.

KEY WORDS: "Viuvinha", *Moenkhausia intermedia*, gill-nets, selectivity curve, interval of selection, weight / length relation, Ibitinga Reservoir

1. INTRODUÇÃO

A subfamília Tetragonopterinae, dentre os Characidae, é a que apresenta maior número de espécies no Brasil. No Estado de São Paulo, é um grupo bem diversifi-

cado, com vários gêneros e espécies conhecidas como lambaris e, no centro, norte e nordeste do Brasil, como piabas. O gênero *Moenkhausia* caracteriza-se por

(1) Pesquisador Científico - Seção de Controle e Orientação da Pesca - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA / SAA

(2) Endereço / Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - Água Branca - São Paulo - SP - CEP 05031-900 - Cx. Postal 11733

possuir a nadadeira caudal, pelo menos até a metade dos lobos, com pequenas escamas; a espécie *Moenkhausia intermedia* possui duas faixas escuras convergentes atravessando os lobos da caudal; por este motivo, é conhecida vulgarmente como viuvinha (BRITSKI, 1972).

Em levantamento ictiofaunístico no reservatório de Itaipu, em 1985/86, pesquisadores da Fundação Universidade do Paraná apontam a viuvinha como a 14ª espécie mais freqüente na pesca experimental (ITAIPU BINACIONAL, 1987). Dados de pesca experimental realizada da Represa de Bariri, no período de 1973 a 1982, por pesquisadores do Instituto de Pesca, evidenciaram a viuvinha como a espécie mais abundante em número de indivíduos capturados (34,7% do total); a mesma posição de predominância foi verificada na Represa de Ibitinga, através da pesquisa que propiciou o presente trabalho.

Pouco estudada, e com escassa bibliografia referente à sua biologia, *Moenkhausia intermedia*, recentemente, tem sido pesquisada sob diferentes aspectos como: reprodução (BRAGA & GENNARI FILHO, 1990;

SUZUKI & AGOSTINHO, 1991; RODRIGUES et alii, 1991); idade e crescimento (BRAGA, 1991); alimentação (COSTA & BRAGA, 1991) e pesca, estrutura populacional, reprodução, nutrição e alimentação natural, na Represa de Itaipu (ITAIPU BINACIONAL, 1987).

Entre os conhecimentos biológico-pesqueiros de importância para a orientação de programas de exploração racional dos estoques naturais, CHACON (1978) salienta que aqueles relacionados às características de seletividade das redes é imprescindível.

Este trabalho visou à determinação, na Represa de Ibitinga, da curva de seletividade média em redes de emalhar utilizadas na captura de *Moenkhausia intermedia*, segundo GULLAND (1971), bem como dos pesos médios, mínimos e máximos dos indivíduos capturados, para os diferentes perímetros internos de malha das redes, e do tamanho de primeira maturação sexual de fêmeas, com vistas à indicação das malhagens que se prestem à racionalização da pesca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de abril de 1989 a junho de 1990, foram amostrados 6 602 exemplares de *Moenkhausia intermedia*, através de pesca exploratória, realizada quinzenalmente, utilizando-se uma bateria de quatro redes de emalhar de náilon monofilamento, de 20 m de comprimento e 3 m de altura, próprias para a captura de espécimes de pequeno porte, através do método de espera, no período noturno de doze horas, armadas na superfície da água, próximo às margens, separadas 100 m uma da outra, em três pontos distantes, em média, 15 km

um do outro, na Represa de Ibitinga (21° 46' S e 48° 59' W), Rio Tietê médio-inferior, Estado de São Paulo.

As medidas das malhas empregadas, tomadas entre nós opostos (malha esticada), foram 2,4; 3,0; 3,6 e 4,0 cm (portanto, com os correspondentes perímetros de 4,8; 6,0; 7,2 e 8,0 cm).

Para as estimativas de seletividade, consideraram-se os indivíduos amostrados sem distinção de sexo. A identificação taxonômica dos exemplares baseou-se em BRITSKI (1972), revelando a existência de uma única

espécie: *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908, conhecida regionalmente como viúvinha.

Utilizaram-se, de acordo com REGIER & ROBSON (1966), somente os exemplares emalhados à altura de seu maior perímetro ("girth"); o valor desse parâmetro foi determinado com o auxílio de um pedaço de fio de náilon multifilamento de 0,5 mm de espessura, passado em torno do exemplar não eviscerado, à altura de seu maior diâmetro, de forma a não comprimi-lo; o segmento assim obtido foi medido, ao milímetro, em ictiômetro com leitura direta (I. D. Richardson & E. P. dos Santos, apud RODRIGUES et alii, 1982). Também mediu-se, ao milímetro, no mesmo ictiômetro, o comprimento total, que se refere à distância entre a ponta do focinho e a extremidade do raio mais longo da nadadeira caudal (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). O peso corporal foi determinado em gramas, com o emprego de balança Record, com capacidade de 1610 g, sensibilidade de 0,1 g. Determinaram-se o sexo e os estádios de desenvolvimento gonadal, macroscopicamente, segundo NIKOLSKY (1963).

A curva de seletividade foi determinada, conforme J. A. Gulland, apud SANTOS (1978), através da expressão:

$$c^*(L) = e^{-E(L-L_0)^2}$$

onde:

$c^*(L)$ = frequência relativa de retenção de indivíduos com comprimento L

L = comprimento total do peixe

$\bar{L}$ = comprimento total médio dos indivíduos capturados

m = perímetro interno da malha da rede

E e h = constantes

e = base dos logaritmos neperianos

Os valores das constantes E e h foram estimados com base nas distribuições de frequência de comprimentos dos indivíduos capturados por duas redes com malhas distintas (m_1 e m_2), operando no mesmo local e época, durante o mesmo intervalo de tempo (esforço). Para o cálculo da relação peso (W) / comprimento (L), empregou-se a expressão matemática da curva de ajustamento $W = \phi L^\theta$, de acordo com SANTOS (1978), onde W = peso corporal (g); ϕ = fator de condição; L = comprimento total (cm) e θ = constante.

Para as fêmeas adultas, com vistas à identificação do período de reprodução, foram determinadas as frequências relativas mensais e estacionais de indivíduos maduros, de acordo com RODRIGUES et alii (1978).

O tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas, agrupadas por classe de comprimento de 0,4 cm, foi estimado através da curva de ajustamento $y = 1 - e^{-ax^b}$ (SANTOS, 1978), onde: y = frequência relativa de fêmeas adultas; x = comprimento total (cm); e = base dos logaritmos neperianos; a e b = constantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação do modelo matemático proposto, foi comprovada a linearidade na relação entre $\ln[c_2(L)/c_1(L)]$ e L (FIGURA 1) para os valores de frequências de comprimento, $c(L) \geq 5$, verificando-se assim suficiência de dados para as redes com perí-

metros de malha de 4,8; 6,0; 7,2 e 8,0 cm (TABELA 1).

Na TABELA 2 são apresentados os valores de r , h e E para os pares de redes analisados, podendo-se atestar a linearidade da relação anteriormente mencionada.

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993. Pesca seletiva da vivinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibitinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

TABELA 1

Distribuição de frequência de comprimento total (L em cm) de 6602 exemplares de *Moenkhausia intermedia*, sem distinção de sexo, capturados em redes com diferentes tamanhos de malha, no período de abril de 1989 a junho de 1990

Comprimento total	Perímetro interno de malha (cm)			
	4,8	6,0	7,2	8,0
6,1 - 6,4	1	-	-	-
6,5 - 6,8	7	-	-	-
6,9 - 7,2	141	1	-	-
7,3 - 7,6	993	2	-	-
7,7 - 8,0	1176	15	-	-
8,1 - 8,4	635	53	1	-
8,5 - 8,8	227	223	4	-
8,9 - 9,2	68	660	20	1
9,3 - 9,6	17	823	186	1
9,7 - 10,0	6	427	324	8
10,1 - 10,4	1	146	157	28
10,5 - 10,8	1	57	58	60
10,9 - 11,2	1	19	15	27
11,3 - 11,6	-	6	-	3
11,7 - 12,0	-	1	1	-
12,1 - 12,4	-	-	-	-
12,5 - 12,8	-	-	-	-
12,9 - 13,2	-	-	1	-
Total	3274	2433	767	128
%	49,59	36,85	11,62	1,94
$\bar{L}$	7,86	9,40	9,86	10,59

TABELA 2

Coefficiente de correlação linear de Pearson (r) e constantes h e E, para as redes com malhas de perímetros: 4,8; 6,0; 7,2 e 8,0 cm, analisadas aos pares

Perímetro de malha (cm)	r	h	E
4,8 / 6,0	0,98*	1,61	1,19
6,0 / 7,2	0,81*	1,61	0,39
7,2 / 8,0	0,97*	1,42	1,61
Média		1,55	1,06

(*) Valores de r significativos ao nível de 5% (SNEDECOR & COCHRAN, 1971)

A FIGURA 2 apresenta a distribuição de frequência de comprimento, c(L), dos indivíduos capturados pela rede com malha de 6,0 cm, a curva de seletividade para essa rede, representada pela expressão:

$$c^*(L) = e^{-0,39(L-1,61 \times 6,0)^2}$$

e a distribuição de frequência de comprimento, n(L), dos indivíduos disponíveis à rede.

A FIGURA 3 mostra o comportamento das curvas de seletividade calculadas para as redes de malhas com perímetros 4,8; 6,0 e 7,2 cm, verificando-se que a um aumento do perímetro da malha corresponde um aumento modal do tamanho de captura. As expressões das curvas de seletividade para essas redes foram, respectivamente:

$$c^*(L) = e^{-1,19(L-1,61 \times 4,8)^2}$$

$$c^*(L) = e^{-0,39(L-1,61 \times 6,0)^2}$$

$$c^*(L) = e^{-1,61(L-1,42 \times 7,2)^2}$$

A variação de captura, determinada pela relação inerente à rede de emalhar, mostra que, para um certo comprimento dos indivíduos, há uma retenção máxima que corresponde a $c^*(L) = 1$, caindo a proporção de captura abaixo e acima desse comprimento.

Segundo GULLAND (1971), a seletividade da rede de emalhar, diferentemente de outras artes de pesca, possui dois comprimentos de seleção, que correspondem a um comprimento mínimo (L_m), com o qual o peixe entra no intervalo de seleção, e a um comprimento máximo (L_M), com o qual o peixe abandona o intervalo de seleção (FIGURA 4)

SANTOS; MOTA; RODRIGUES (1976) definem, para o intervalo de seleção entre os menores indivíduos (L_m) e maiores (L_M), a frequência relativa de retenção $c^*(L) = 0,5$. Desta forma, de acordo com a expressão da

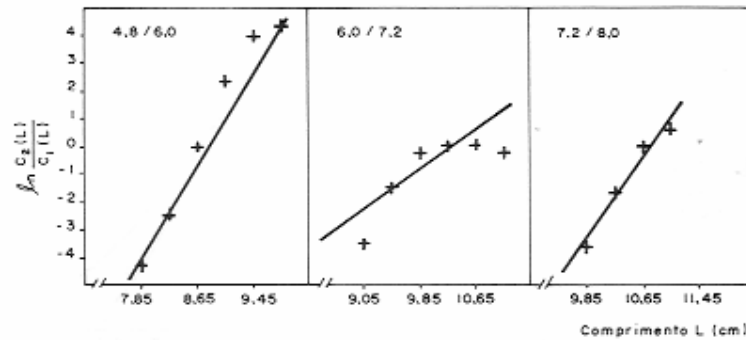


FIGURA 1 - Relação entre $\ln[c_2(L)/c_1(L)]$ e L para as redes com malhas de perímetros: 4,8; 6,0; 7,2 e 8,0 cm, analisadas aos pares

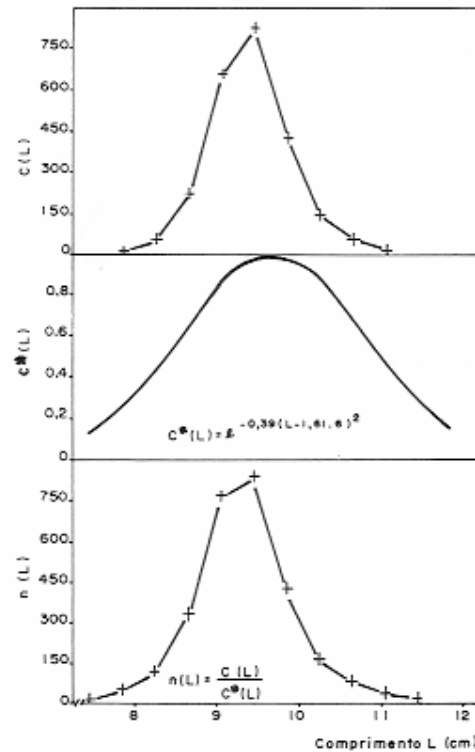


FIGURA 2 - Distribuição de frequência de comprimento, $c(L)$, dos indivíduos capturados com rede de malha de 6,0 cm (TABELA 1); curva de seletividade, $c^*(L)$; e distribuição de frequência de comprimento, $n(L)$, dos indivíduos disponíveis à rede. Não foram plotados valores de $c(L) < 10$.

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993 Pesca seletiva da viuvinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibatinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

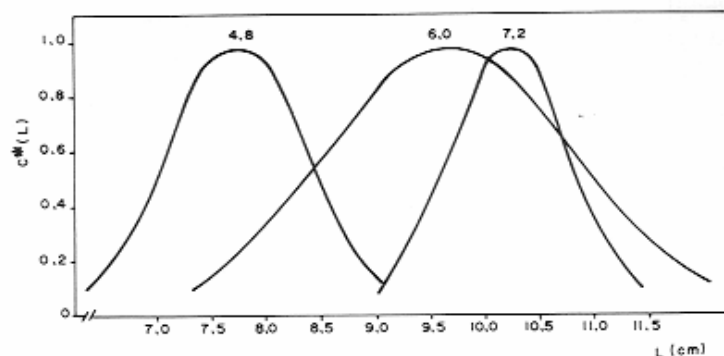


FIGURA 3 - Curvas de seletividade, $c^*(L)$, dos diferentes perímetros (4,8; 6,0 e 7,2 cm) de malha das redes utilizadas na captura de *Moenkhausia intermedia*

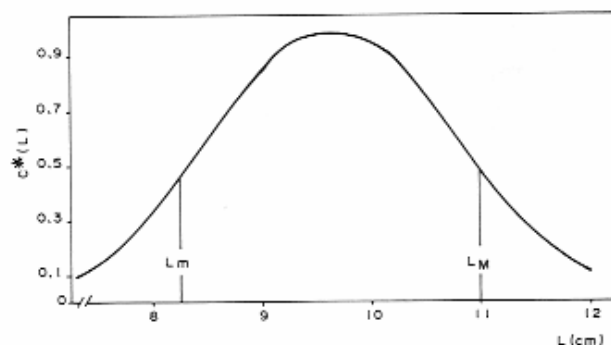


FIGURA 4 - Curva de seletividade, $c^*(L)$, de rede com perímetro de malha 6,0 cm com intervalo de seleção entre L_m e L_M para $c^*(L) = 0,5$

curva de seletividade para a viuvinha, tem-se:

$$L_m = \bar{L} - \sqrt{\frac{-\ell \ln 0,5}{E}}$$

$$L_M = \bar{L} + \sqrt{\frac{-\ell \ln 0,5}{E}}$$

resultando, em média: $L_m = \bar{L} - 0,81$ cm e $L_M = \bar{L} + 0,81$ cm.

Em média, a relação entre o compri-

mento total (em cm) dos indivíduos capturados e o tamanho da malha m (em cm) resultou em $\bar{L} = 1,55$ m. Sendo $\ell = 0,72$ L (TABELA 3 e FIGURA 5) a relação entre o maior perímetro (ℓ em cm) do peixe e o comprimento (L em cm), tem-se: $\ell = 1,11$ m, onde se constata que uma malha com um certo perímetro consegue emalhar um indivíduo com perímetro um pouco maior.

Com os dados das TABELAS 4 e 5 foi calculada, para fêmeas e machos, a relação

peso/comprimento segundo a expressão matemática da curva de ajustamento $W = \phi L^a$, de acordo com SANTOS (1978), resultando respectivamente: $W = 0,0085 L^{3,23}$ e $W = 0,0276 L^{2,70}$ (FIGURAS 6 e 7). Para os diferentes perímetros de malha das redes usadas na captura de viuvinha, sem distinção

TABELA 3

Médias de perímetro ($\bar{\ell}$ em cm), por classe de comprimento total (L em cm), para 788 exemplares de viuvinha, sem distinção de sexo, capturados de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

L (cm)	N	$\bar{\ell}$ (cm)
6,5-7,2	1	5,50
6,9-7,2	18	5,09
7,3-7,6	88	5,15
7,7-8,0	125	5,36
8,1-8,4	69	5,64
8,5-8,8	52	6,02
8,9-9,2	84	6,51
9,3-9,6	104	6,96
9,7-10,0	119	7,56
10,1-10,4	65	7,49
10,5-10,8	45	7,92
10,9-11,2	14	8,47
11,3-11,6	3	8,97
11,7-12,0	1	8,50

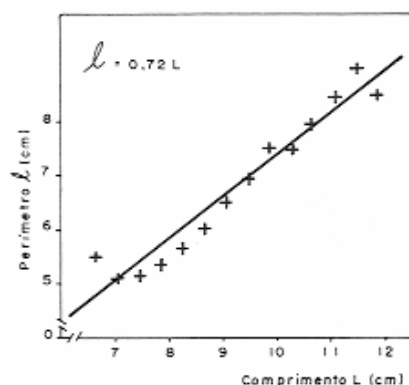


FIGURA 5 - Relação entre perímetro ($\bar{\ell}$ em cm) e comprimento (L em cm) de *Moenkhausia intermedia* (TABELA 3)

de sexo, as curvas de seletividade $c^*(L)$, os comprimentos mínimos (L_m), médios ($\bar{L}$) e máximos (L_M) e os correspondentes pesos W_m , $\bar{W}$ e W_M , dos indivíduos capturados são:

Para rede com malha de perímetro 4,8 cm:

$$c^*(L) = e^{-1,19 (L - 1,61 \times 4,8)^2}$$

TABELA 4

Médias de peso corporal ($\bar{W}$ em g), por classe de comprimento (L em cm), para 640 fêmeas de viuvinha, capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

L (cm)	N	$\bar{W}$ (g)
6,9-7,2	12	5,20
7,3-7,6	51	5,32
7,7-8,0	71	6,23
8,1-8,4	40	6,50
8,5-8,8	44	9,01
8,9-9,2	78	11,23
9,3-9,6	103	12,95
9,7-10,0	118	15,14
10,1-10,4	60	16,17
10,5-10,8	45	17,91
10,9-11,2	14	21,36
11,3-11,6	3	25,47
11,7-12,0	1	19,50

TABELA 5

Médias de peso corporal ($\bar{W}$ em g), por classe de comprimento (L em cm), para 148 machos de viuvinha, capturados de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

L (cm)	N	$\bar{W}$ (g)
6,5-7,2	1	6,40
6,9-7,2	6	4,83
7,3-7,6	37	5,50
7,7-8,0	54	6,29
8,1-8,4	29	7,30
8,5-8,8	8	7,46
8,9-9,2	6	10,22
9,3-9,6	1	12,81
9,7-10,0	1	14,70
10,1-10,4	5	16,56

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993 Pesca seletiva da viuvinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibatinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

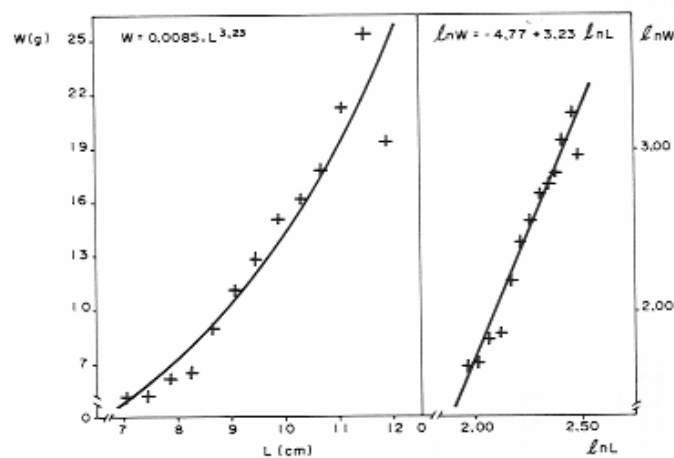


FIGURA 6 - Relação peso (W) / comprimento (L) e transformação logarítmica, para 640 fêmeas de viuvinha (*Moenkhausia intermedia*), capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga (TABELA 4)

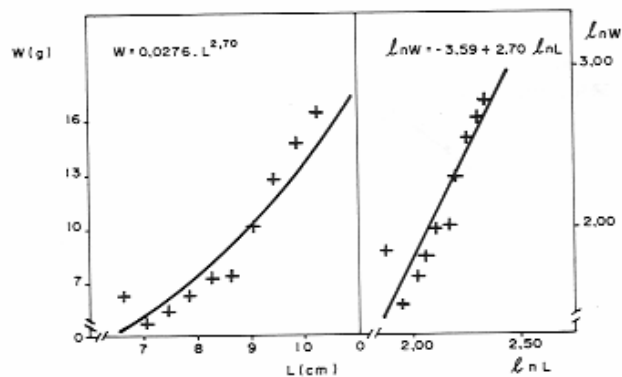


FIGURA 7 - Relação peso (W) / comprimento (L) e transformação logarítmica, para 148 machos de viuvinha (*Moenkhausia intermedia*), capturados de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga (TABELA 5)

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993 Pesca seletiva da vivinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibitinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

Sendo:

$$\begin{aligned} L_m &= 7,05 \text{ cm} & W_m &= 4,20 \text{ g} \\ \bar{L} &= 7,75 \text{ cm} & \bar{W} &= 5,93 \text{ g} \\ L_M &= 8,67 \text{ cm} & W_M &= 8,91 \text{ g} \end{aligned}$$

Para rede com malha de perímetro 6,0 cm:

$$c^*(L) = e^{-0,39 (L - 1,61 \times 6,0)^2}$$

Sendo:

$$\begin{aligned} L_m &= 8,35 \text{ cm} & W_m &= 7,77 \text{ g} \\ \bar{L} &= 9,68 \text{ cm} & \bar{W} &= 13,29 \text{ g} \\ L_M &= 11,01 \text{ cm} & W_M &= 21,22 \text{ g} \end{aligned}$$

Para rede com malha de perímetro 7,2 cm:

$$c^*(L) = e^{-1,61 (L - 1,42 \times 7,2)^2}$$

Sendo:

$$\begin{aligned} L_m &= 9,55 \text{ cm} & W_m &= 12,66 \text{ g} \\ \bar{L} &= 10,21 \text{ cm} & \bar{W} &= 16,13 \text{ g} \\ L_M &= 10,87 \text{ cm} & W_M &= 20,25 \text{ g} \end{aligned}$$

Houve maior retenção de indivíduos na rede de malha com perímetro interno de 4,8 cm (49,59%), seguindo-se as de 6,0 cm (36,85%), 7,2 cm (11,62%) e 8,0 cm (1,94%). Relacionando-se os dados de captura com os dados de comprimento e peso, obtidos para as diferentes redes utilizadas, observa-se maior rendimento em biomassa para a malha de 4,8 cm, seguindo-se as de 6,0 cm, 7,2 cm e 8,0 cm.

Com o objetivo de analisar a época de reprodução da população, para um total de 402 fêmeas adultas, capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, foram estabelecidas freqüências relativas mensais e estacionais de fêmeas maduras (TABELAS 6 e 7 e FIGURA 8).

O período reprodutivo verificado para *Moenkhausia intermedia* na Represa de Ibitinga abrange os meses de outubro a mar-

ço, o que vem corroborar as observações de BRAGA & GENNARI FILHO (1990); porém a maior intensidade reprodutiva ocorreu em outubro e novembro, diferindo do período encontrado pelos autores citados, qual seja, de novembro a fevereiro.

Como BRAGA & GENNARI FILHO (1990), também verificamos uma marcante seletividade na captura de machos e fêmeas: os machos foram capturados em freqüências bem menores que as fêmeas (18,78%), apresentando um nítido dimorfismo com relação ao comprimento, tendo os maiores machos atingido 10,25 cm de comprimento total, contra 11,85 cm atingidos pelas fêmeas.

O comprimento em que ocorre a primeira maturação gonadal de fêmeas foi determinado empregando-se freqüências relativas de indivíduos adultos por classe de comprimento de 0,4 cm (TABELA 8), através da expressão matemática da curva de ajustamento, resultando:

$$y = 1 - e^{-5,57 \cdot 10^{-12} x^{11,93}} \quad (\text{FIGURA 9})$$

Sabendo-se que $\bar{L} = hm$, tem-se: $m = 5,49 (\cong 5,00)$, ou seja, deverão ser utilizadas redes com malha de perímetro interno superior a 5,00 cm, com vistas à proteção dos indivíduos sexualmente imaturos e daqueles em fase de primeira reprodução, como medida de salvaguarda e reposição do estoque.

Segundo RODRIGUES et alii (1983), estudos sobre fecundidade, fertilidade e mortalidade poderão fornecer elementos complementares que permitirão verificar a eventual necessidade de se ampliar a proteção dos estoques para além da primeira maturação gonadal, tendo-se em vista o incremento do seu potencial reprodutivo.

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993. Pesca seletiva da vivuvinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibatinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

TABELA 6
Frequências relativas mensais de fêmeas maduras, entre as adultas de *Moenkhausia intermedia*, capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

Mês	Adultas	Não Maduras	Maduras	% Maduras
Jul.	3	3	0	0,00
Ago.	50	41	9	18,00
Set.	24	22	2	8,33
Out.	46	7	39	84,78
Nov.	71	13	58	81,69
Dez.	13	9	4	30,77
Jan.	36	14	22	61,11
Fev.	21	8	13	61,90
Mar.	26	7	19	73,08
Abr.	22	17	5	22,73
Mai.	31	28	3	9,68
Jun.	59	50	9	15,25
Total	402	219	183	

TABELA 7
Frequências relativas estacionais de fêmeas maduras, entre as adultas, de *Moenkhausia intermedia*, capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

Estação	Adultas	Não Maduras	Maduras	% Maduras
Inverno	77	66	11	14,28
Primavera	130	29	101	77,69
Verão	83	29	54	65,06
Outono	112	95	17	15,18

TABELA 8
Distribuição de frequências relativas de maturidade sexual, por classe de comprimento, de 410 fêmeas de *Moenkhausia intermedia*, capturadas de julho de 1989 a junho de 1990, na Represa de Ibatinga

L (cm)	Jovens		Adultas	
	N	%	N	%
6,9 — 7,2	5	83,33	1	16,67
7,3 — 7,6	27	90,00	3	10,00
7,7 — 8,0	39	79,59	10	20,41
8,1 — 8,4	25	86,21	4	13,79
8,5 — 8,8	17	48,57	18	51,43
8,9 — 9,2	7	11,11	56	88,89
9,3 — 9,6	3	3,33	87	96,67
9,7 — 10,0	1	0,93	107	99,07
Total	124		286	

CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993 Pesca seletiva da vivinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibitinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.

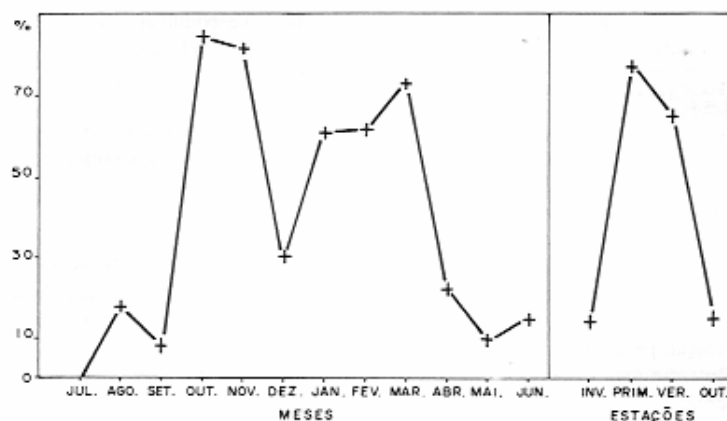


FIGURA 8 - Frequências relativas mensais e estacionais de fêmeas maduras, entre fêmeas adultas de *Moenkhausia intermedia* (TABELAS 4 e 5)

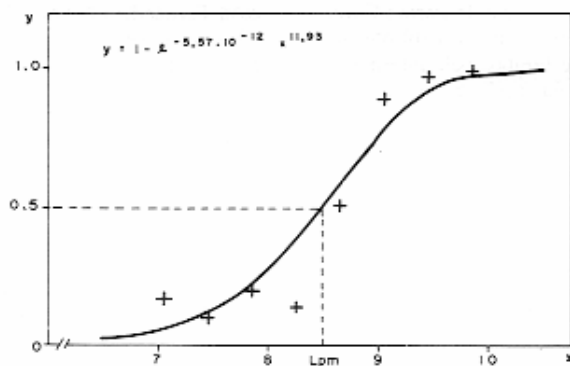


FIGURA 9 - Curva de primeira maturação, para fêmeas de *Moenkhausia intermedia* (TABELA 8)

y = frequência relativa de indivíduos adultos
x = classe de comprimento (cm)
 L_{pm} = tamanho médio de primeira maturação

4. CONCLUSÕES

- A curva de seletividade média das redes usadas na captura da viúvinha, na Represa de Ibatinga é:

$$c^*(L) = e^{-1,06 (L - 1,55)^2}$$

- O intervalo de seleção delimitado por L_m e L_M para uma rede de emalhar com determinado perímetro de malha (m) utilizada na captura de indivíduos é:

$$L_m = 1,55m - 0,81 \text{ (cm)} \quad e \\ L_M = 1,55m + 0,81 \text{ (cm)}$$

- A relação peso/comprimento, calculada para fêmeas e para machos, resultou respectivamente:

$$W = 0,0085 L^{3,23} \quad e \quad W = 0,0276 L^{2,70}$$

- A população em estudo apresenta reprodução descontínua, periódica, anual, com maior intensidade nos meses de outubro e novembro.

- A primeira maturação gonadal de fêmeas dá-se, em média, com o comprimento total de 8,50 cm.

- Em programas de exploração racional dessa população, através de pesca seletiva, além de observada a época de reprodução, devem ser empregadas redes com malhas de perímetros internos maiores que 5,00 cm (malha estimada de 2,50 cm), objetivando-se a preservação de indivíduos sexualmente imaturos e daqueles em primeira reprodução.

AGRADECIMENTOS

Aos proprietários do sítio Evazul, no Município de Itaju, Senhor Evaldo Ferraz Garcia e Professora Zuleide Ferraz Garcia de Andrade, bem como à Bibliotecária Wanda Garcia de Freitas, pela intermediação que resultou na cessão graciosa de ins-

talações à beira da Represa de Ibatinga. Aos Senhores Julio Prestes de Lara, Encarnación Fernandes Vieira, Moisés Gomes de Oliveira e Dulcinéia de Mendonça, pela participação nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, F. M. S. & GENNARI FILHO, O. 1990 Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na Represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba, S.P. *Naturalia*, São Paulo, 15: 171 - 88.
- BRAGA, F. M. de S. 1991 Mortalidade e pesca de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na Represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba, (SP). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9, 4-8 fev., Maringá, 1991. *Resumos...* Maringá, PR, p. 157.
- BRITSKI, H. A. 1972 Peixes de água doce do Estado de São Paulo: Sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. *Poluição e Piscicultura*. São Paulo, p. 79-108.
- CHACON, J. O. de 1978 Selectivity of monofilament gill nets for pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) in reservoir Pereira de Miranda (Pentecoste, Ceará, Brasil) (Pisces, Actinopterygii, Sciaenidae). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 38 (1): 55 - 9, fev.

- CAMPOS, E. C.; SANTOS, R. A. dos; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1993 Pesca seletiva da vivinha, *Moenkhausia intermedia* Eigenmann, 1908 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ibitinga, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 21 - 33.
- COSTA, F. E. dos S. & BRAGA, F. M. de S. 1991 Análise quantitativa da alimentação de *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia*, em relação ao período reprodutivo, na Represa de Barra Bonita, (SP). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9, 4-8 fev., Maringá, 1991. *Resumos...* Maringá, PR, p. 96.
- FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, USP, 110 p.
- GULLAND, J. A. 1971 *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces*. Zaragoza, Acribia / FAO, 164 p.
- ITAIPU BINACIONAL 1987 *Ictiofauna e biologia pesqueira*: mar./85 - fev./86, v.2, FUEM/NUPELIA / ITAIPU BINACIONAL, Maringá, p. 531 - 44.
- NIKOLSKY, G.V. 1963 *The ecology of fishes*. London, Academic Press, 352 p.
- REGIER, H. A. & ROBSON, D. S. 1966 Selectivity of gill-nets, specially to lake whitefish. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 23 (3): 425 - 54.
- RODRIGUES, A. M.; SANTOS, R. A. dos; CAMPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C. da; MANDELLI JUNIOR, J. 1991 Tipo de desova e fecundidade de *Moenkhausia intermedia* (Eigenmann, 1908), na Represa de Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. *Braz. J. Vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, 28(2): 201 - 6.
- RODRIGUES, J. D.; CAMPOS, E. C.; MOTA, A.; RODRIGUES, N. S. 1983 Pesca seletiva do saguiri, *Curimatus gilberti* Quoy & Gaimard, 1824 (Osteichthyes, Curimatidae), com a utilização de redes de emalhar, na Represa de Ponte Nova, Rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 10 (único): 107 - 17, dez.
- RODRIGUES, J. D.; MOTA, A.; MORAES, M. N. de; CAMPOS, E. C. 1982 Pesca seletiva da Pirambêba, *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes), com a utilização de redes de emalhar. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 9 (único): 1 - 12, dez.
- _____; _____; FERREIRA, A. E. 1978 Curvas de maturação gonadal e crescimento de fêmeas de pirambêba, *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes). *B. Inst. Pesca*, 5 (2): 51-63, dez.
- SANTOS, E. P. dos 1978 *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, HUCITEC / EDUSP, 129 p.
- _____; MOTA, A.; RODRIGUES, J. D. 1976 Curvas de seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de Corimbatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 4(4): 43 - 54, ago.
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. 1971 *Statistical methods*. Ames, Iowa Sta. Univ., 593 p.
- SUZUKI, H. I. & AGOSTINHO, A. A. 1991 Atividade reprodutiva dos peixes teleosteos nos primeiros seis anos de formação do reservatório de Itaipu, bacia do Rio Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9, 4-8 fev., Maringá, 1991. *Resumos...* Maringá, PR, p. 76.