

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE *Rhamdia hilarii* (VALENCIENNES, 1840)
(OSTEICHTHYES, SILURIFORMES, PIMELODIDAE)*.

(Population structure of *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840)
(Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae).)

Massuka Yamane NARAHARA 1
Helosa Maria GODINHO 1
Elizabeth ROMAGOSA 2

RESUMO

No presente estudo foram analisados dados de 1.490 exemplares de *Rhamdia hilarii* capturados no Rio Jaguari (Jaguariúna, SP) durante o período de julho de 1973 a junho de 1975 para conhecer alguns aspectos do comportamento biológico. Verificou-se que a proporção entre os sexos diferiu de 1:1, quando considerados todos exemplares, variando de um ano ao outro, predominando fêmeas no primeiro período e machos no segundo. As fêmeas apresentaram comprimentos superiores aos dos machos e são mais numerosas nas classes de comprimentos maiores. Os machos atingiram a primeira maturação gonadal com 13,4 cm e as fêmeas com 14,0 cm.

ABSTRACT

In order to know some aspects of biology and auto-ecology of *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) of Jaguari River (Jaguariúna, SP), the data and material of 1.490 fishes collected from July 1973 through June 1975 were analysed. Chi-square tests indicated a significant difference from the expected 1:1 sex-ratio for total individuals. The sex-ratio varied from one year to another. Females predominated in the first cycle and males in the second. The length composition of population for each period and during the year was analysed. The females were larger than the males. The males matured shortly before the females.

1. INTRODUÇÃO

Rhamdia hilarii pertence à família Pimelodidae e apresenta, segundo FOWLER (1951), ampla distribuição geográfica. Poucos são os trabalhos referentes ao comportamento biológico desta espécie. MACHADO & CASTAGNOLLI (1976) fizeram algumas observações sobre o seu comportamento reprodutivo em cativeiro. GODINHO; FENERICH; NARAHARA (1978) observaram desenvolvimento embrionário e larval da espécie. Os trabalhos de indução da reprodução, com hormônios,

foram desenvolvidos por FENERICH; GODINHO; BARKER (1974, 1975). Pesquisas sobre o comportamento biológico de *Rhamdia hilarii*, em ambiente natural, não foram encontradas na literatura.

O presente trabalho tem como objetivo verificar o comportamento de *Rhamdia hilarii* quanto à proporção sexual, estrutura em comprimento e o tamanho do início da primeira maturação gonadal em ambiente natural e trazer subsídios que permitam o cultivo em condições experimentais e comerciais.

(*) Parte da tese de doutoramento da primeira autora, apresentada em 1983 ao Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

(1) Pesquisador Científico - Seção de Biologia Aquática - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(2) Bióloga - Seção de Biologia Aquática - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

Enviado para publicação em 09-05-84.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo está baseado em dados obtidos de 1.490 exemplares de *Rhamdia hilarii* coletados durante o período de julho de 1973 a junho de 1975, sendo as coletas realizadas semanalmente no Rio Jaguari, próximo à cidade de Jaguariúna, Estado de São Paulo (22° 42' 38" S, 47° 00' 20" W).

Visando a obtenção de amostras representativas da população, abrangendo exemplares de comprimentos os mais variados, utilizaram-se nas capturas, covos, anzóis de vários tamanhos e redes de malhagem de 30 mm, de nó a nó, malha esticada; as capturas, em sua maioria, foram realizadas à noite, uma vez constatado que esta espécie apresenta hábitos predominantemente noturnos.

Os peixes capturados foram transportados vivos, para o laboratório da Seção de Biologia Aquática do Instituto de Pesca, São Paulo, onde foram sacrificados por destruição da medula espinhal, medidos e pesados. O comprimento total (distância entre a extremidade anterior da maxila inferior e extremidade posterior do lobo inferior da nadadeira caudal, levemente distendida) foi expresso em centímetros com aproximação até milímetros e o peso total, em gramas com aproximação até centigramas, utilizando-se balança Mettler P2210.

Após incisão ventral mediana do abdômen de cada exemplar foram retiradas as gônadas e obtidos os seus pesos, em gramas com aproximação até centigramas, utilizando-se balança Mettler P2210.

Para verificar possíveis variações na proporção entre os sexos dos exemplares de *Rhamdia hilarii*, foram calculadas as freqüências percentuais de machos e de fêmeas, para cada período considerado

(julho de 1973 a junho de 1974 e julho de 1974 a junho de 1975) e para cada bimestre compreendido no período total de estudo. Aplicou-se o teste do "qui-quadrado" (χ^2) para verificação da existência ou não de diferenças significativas na proporção entre os sexos. Foi obtida, ainda, a distribuição de freqüência percentual de machos e de fêmeas, por classe de comprimento total, para cada período. Os dados de comprimento total foram agrupados em classes de 2 cm.

Para conhecer a estrutura da população quanto à composição em comprimento, foram obtidas as distribuições de freqüência de classes de comprimento, considerando-se todos os exemplares, no período total de coleta e para cada sexo, por período.

As variações da composição da população em classes de comprimento, no tempo, durante os dois ciclos, foram determinadas através das distribuições bimestrais das freqüências de exemplares, por classe de comprimento total, para machos e fêmeas separadamente.

Para estimar o tamanho da primeira maturação gonadal, machos e fêmeas, separadamente, foram agrupados em duas categorias: jovens (indivíduos com gônadas imaturas) e adultos (indivíduos com gônadas nos demais estádios) para todo o período estudado. Foram obtidas as distribuições de freqüência percentual de jovens e adultos, por classe de 1 cm de comprimento e os resultados lançados em gráficos. Determinou-se a mediana (L_{pm}) graficamente, cujo valor corresponde ao comprimento médio em que 50% dos indivíduos da população inicia o processo de maturação gonadal. Foi, também, estimado o comprimento em que todos os indivíduos tornam-se adultos ($L_{100\%}$).

3. RESULTADOS

Proporção Sexual

As distribuições de freqüência de ocorrência de machos e de fêmeas de *Rhamdia hilarii*, por período de coleta mostram que, no primeiro período, a proporção entre os

sexos aproxima-se de 1:1, com ligeira predominância de fêmeas. No segundo período, observa-se que ocorreu predominância de machos (57,73%), sendo a diferença significativa ao nível de 5% (TABELA 1).

TABELA 1
Distribuição de freqüências de exemplares machos e fêmeas de *Rhamdia hilarii*, por bimestre, por período, para todo o período considerado e resultados do teste de χ^2 .

Bimestres	Machos		Fêmeas		TOTAL	χ^2
	N	%	N	%		
Julho-Agosto/73	31	47,69	34	52,31	65	0,14
Setembro-Outubro	39	56,52	30	43,48	69	1,17
Novembro-Dezembro	54	47,79	59	52,21	113	0,22
Janeiro-Fevereiro/74	80	45,45	96	54,55	176	1,45
Março-Abril	63	51,64	59	48,36	122	0,13
Maio-Junho	91	46,67	104	53,33	195	0,87
1973/1974	358	48,38	382	51,62	740	0,78
Julho-Agosto/74	77	58,78	54	41,22	131	4,04*
Setembro-Outubro	87	65,91	45	34,09	132	13,36*
Novembro-Dezembro	64	65,98	33	34,02	97	9,91*
Janeiro-Fevereiro/75	87	55,41	70	44,59	157	1,84
Março-Abril	66	50,00	66	50,00	132	0,00
Maio-Junho	52	51,49	49	48,51	101	0,09
1974/1975	433	57,73	317	42,27	750	17,94*
1973/1975	791	53,09	699	46,91	1.490	5,68*

N = número de exemplares.

* = significativo ao nível de 5%.

Observando-se as distribuições de freqüência de ocorrência de machos e de fêmeas, por bimestre, nota-se que de julho de 1973 até maio-junho de 1974, à exceção de setembro-outubro e março-abril, apesar das diferenças não serem significativas (TABELA 1), as fêmeas predominam nos demais bimestres. No período compreendido entre julho/74 a junho/75, a desproporcionalidade entre os sexos, com predominância de machos, é bem evidenciada nos quatro primeiros bimestres, verificando-se diferenças significativas nos bimestres julho-agosto, setembro-outubro

e novembro-dezembro (TABELA 1).

As distribuições de freqüências de ocorrência de machos e de fêmeas, por classe de comprimento total, são apresentadas nas FIGURAS 1A e 1B; no primeiro período de coleta, os machos predominaram apenas nas classes de 11 — 13 cm e nas de 17 — 19 cm a 21 — 23 cm, enquanto que no segundo, esta predominância ocorre desde a classe de comprimento de 11 — 13 cm até a de 25 — 27 cm. Nas classes de comprimentos maiores observa-se, em ambos os períodos, uma acentuada predominância de fêmeas.

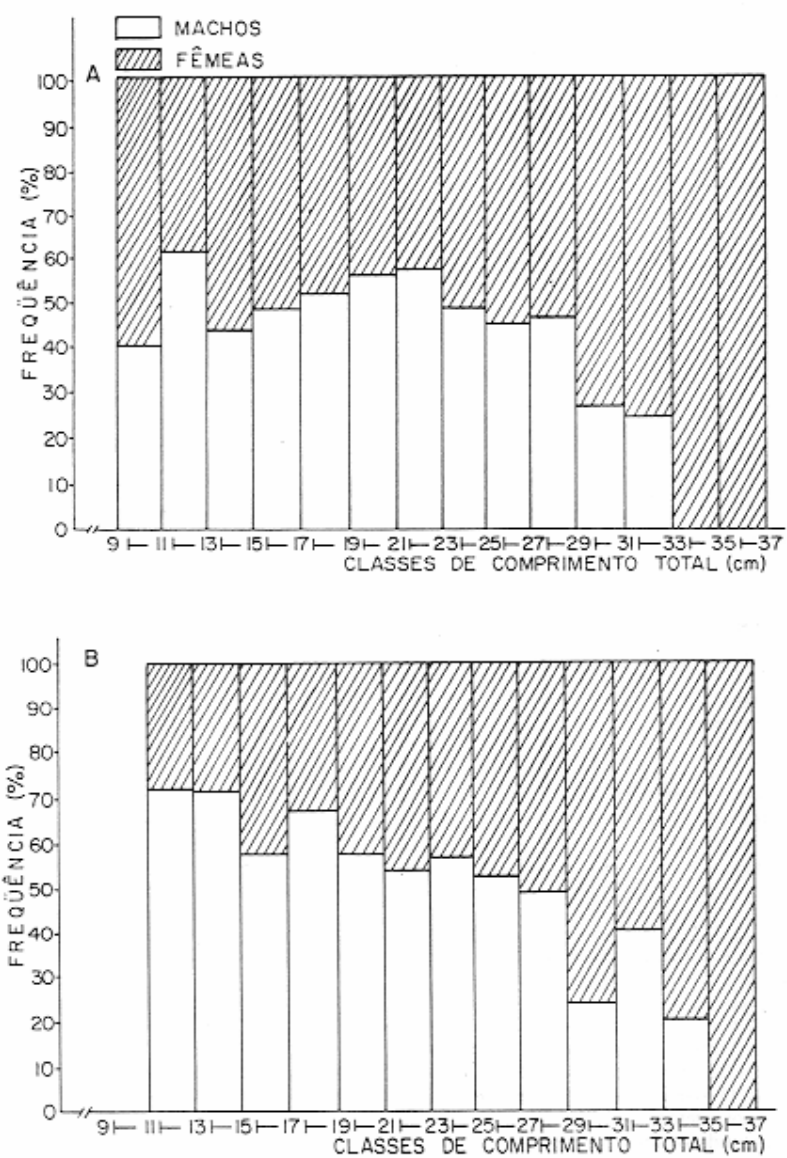


FIGURA 1 - Representação gráfica da distribuição de frequência percentual de machos e de fêmeas de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, durante os períodos de 1973-74(A); 1974-75(B).

Estrutura em Comprimento

Considerando-se a amplitude de variação do comprimento total dos exemplares de *Rhamdia hilarii*, para todo o período, verifica-se que varia de 9 a 37 cm, sendo as classes de 17 — 19 cm e 19 — 21 cm, as melhor representadas (FIGURA 2).

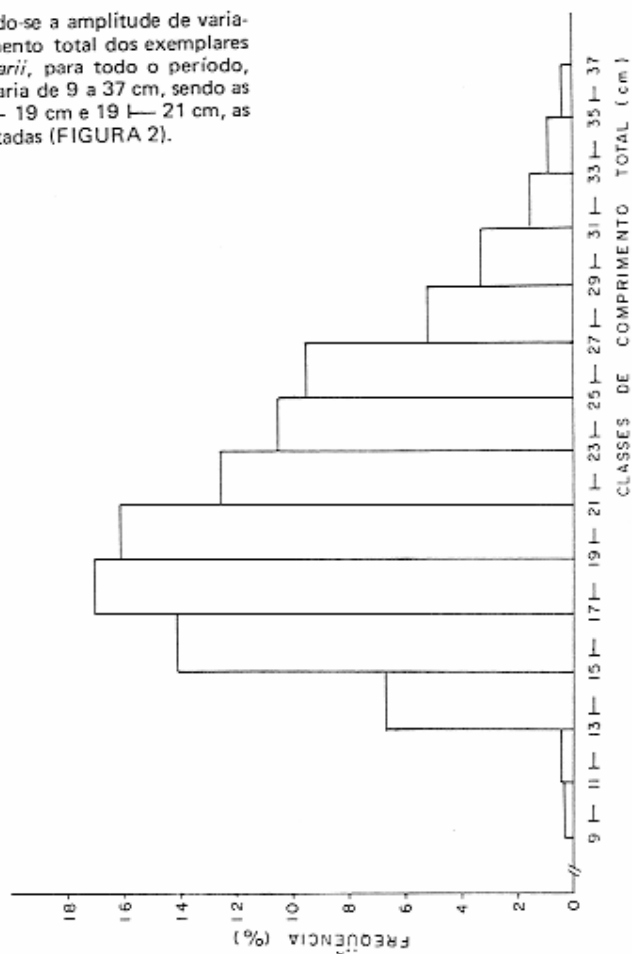


FIGURA 2 — Representação gráfica da distribuição percentual dos exemplares de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, para todo o período considerado.

Analisando-se a distribuição de frequência de machos e de fêmeas, por classe de comprimento e por período (FIGURA 3) nota-se que as fêmeas atingem comprimentos maiores que os machos, nos dois períodos considerados (1973/74 e 1974/75). Observa-se, ainda, que os machos ocorrem dentro da amplitude de variação de 9 a 33 cm no primeiro período e de 11 a 35 cm no segundo, enquanto que o comprimento das fêmeas varia de 9 a 37 cm no primeiro ciclo e de 11 a 37 cm no segundo. Comparando-se estas distribuições observa-se que no segundo período (julho de 1974 a junho de 1975), há predomínio de indivíduos menores, tanto entre os machos como entre as fêmeas. Verifica-se, ainda, que para os machos, as classes melhor representadas são as de 17 — 19 cm e 19 — 21 cm no primeiro período, e as de 15 — 17 cm e 17 — 19 cm no segundo. Para as fêmeas, as classes mais frequentes são as de 17 — 19 cm, 19 — 21 cm e 23 — 25 cm no período de 1973/74 e as de 15 — 17 cm e 19 — 21 cm no período seguinte.

Nota-se que a composição da população apresenta-se diferente entre o primeiro e o segundo ciclo, aparecendo mais indivíduos menores neste último (FIGURAS 4 e 5). Observando-se a distribuição de classes de comprimento de machos no período de julho/73 a junho/74, verifica-

se que há um deslocamento dessas classes, isto é, as superiores ocorrendo com maior frequência nos bimestres julho-agosto, setembro-outubro e novembro-dezembro, enquanto que nos outros há predomínio de indivíduos das classes inferiores. Entretanto, no caso das fêmeas, as maiores são mais frequentes nos bimestres julho-agosto e setembro-outubro e as menores predominam nos demais.

No segundo período as distribuições de frequência de comprimentos de machos e de fêmeas são mais homogêneas que no período anterior. Os exemplares da classe de 11 — 13 cm já estão representados no bimestre setembro-outubro, permanecendo até janeiro-fevereiro no caso dos machos e até março-abril no das fêmeas.

Comprimento da Primeira Maturação

A análise gráfica dos dados das TABELAS 2 e 3 (FIGURA 6), indica que o comprimento total médio da primeira maturação é de 13,4 cm para machos e 14,0 cm para fêmeas.

Pelas mesmas figuras pode-se observar que todos os machos e fêmeas de *Rhamdia hilarii* atingem a maturidade gonadal (100% adultos) com 16,5 cm e 17,5 cm, respectivamente.

4. DISCUSSÃO

A proporção entre sexos, em *Rhamdia hilarii*, foi diferente nos dois períodos considerados; no primeiro observou-se equilíbrio na ocorrência de machos e de fêmeas, com ligeira predominância destas, enquanto que no segundo o predomínio de machos foi bastante acentuado. BASILE-MARTINS (1978), estudando outra espécie de Siluriforme, *Pimelodus maculatus*, da mesma área, verificou equilíbrio na ocorrência de machos e de fêmeas, o que concorda com os resultados por nós obtidos para *Rhamdia hilarii*, no primeiro período (julho de 1973

a junho de 1974). Predominância de machos, durante um ciclo, foi igualmente observada por TWEDDLE (1975) e SIDDIQUI (1977) para *Bagrus meridionalis* e *Tilapia leucosticta*, respectivamente. Tal ocorrência pode ser devida ao nascimento de maior número de machos como sugere SIDDIQUI (1977) para *Tilapia leucosticta* ou devido à alta mortalidade de fêmeas, durante a época de reprodução (HELLAWELL, 1972). Ainda, segundo NIKOLSKII (1969), nas espécies com desova parcelada, as fêmeas deixam rapi-

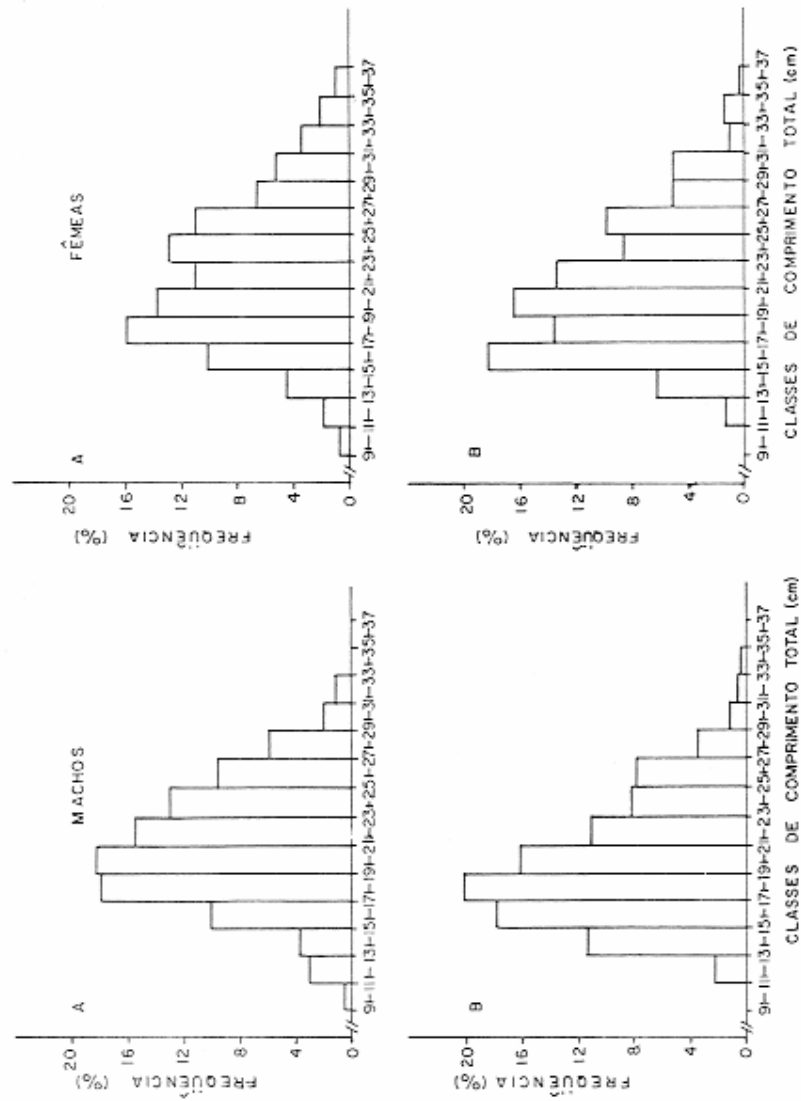


FIGURA 3 - Representação gráfica da distribuição de frequência percentual de machos e de fêmeas de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, para o período de 1973-74(A) e de 1974-75(B).

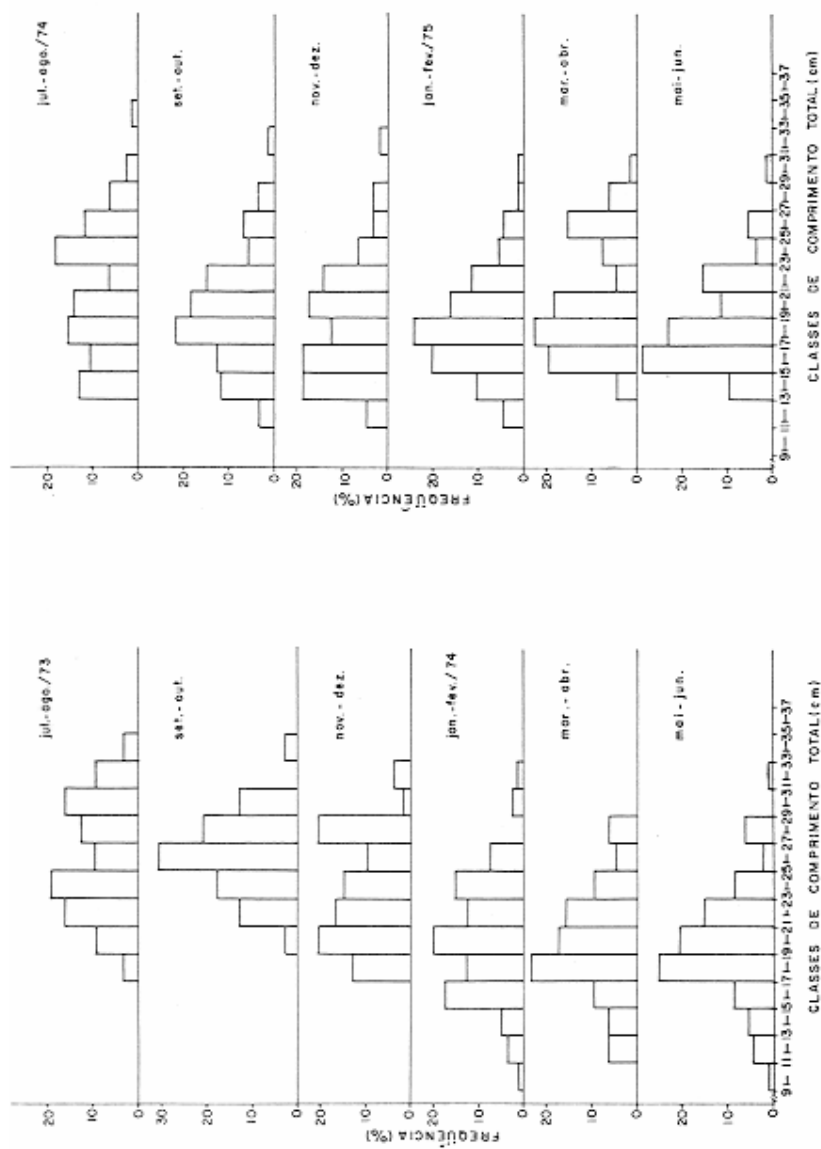


FIGURA 4 - Representação gráfica da distribuição bimaterial de frequência porcentual de machos de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, durante todo o período considerado.



FIGURA 5 - Representação gráfica da distribuição bimestral de frequência percentual de fêmeas de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, durante todo o período considerado.

TABELA 2
Distribuição de freqüências de machos jovens e adultos de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, para todo o período considerado.

Classes de comprimento total (cm)	Jovens		Adultos		Total
	N	%	N	%	
9 — 10	1	100,00	—	—	1
10 — 11	1	100,00	—	—	1
11 — 12	4	100,00	—	—	4
12 — 13	12	70,59	5	29,41	17
13 — 14	12	54,34	10	45,45	22
14 — 15	4	10,00	36	90,00	40
15 — 16	3	6,98	40	93,02	43
16 — 17	—	—	70	100,00	70
17 — 18	—	—	89	100,00	89
18 — 19	—	—	62	100,00	62
19 — 20	—	—	59	100,00	59
20 — 21	—	—	76	100,00	76
21 — 22	—	—	58	100,00	58
22 — 23	—	—	45	100,00	45
23 — 24	—	—	46	100,00	46
24 — 25	—	—	35	100,00	35
25 — 26	—	—	34	100,00	34
26 — 27	—	—	34	100,00	34
27 — 28	—	—	20	100,00	20
28 — 29	—	—	16	100,00	16
29 — 30	—	—	8	100,00	8
30 — 31	—	—	4	100,00	4
31 — 32	—	—	4	100,00	4
32 — 33	—	—	2	100,00	2
33 — 34	—	—	1	100,00	1
Total	37		754		791

N = número de exemplares

TABELA 3
Distribuição de frequências de fêmeas jovens e adultas de *Rhamdia hilarii*, por classe de comprimento total, para todo o período considerado.

Classes de comprimento total (cm)	Jovens		Adultas		Total
	N	%	N	%	
10	3	100,00	-	-	3
11	3	100,00	-	-	3
12	9	100,00	-	-	9
13	14	63,64	8	36,36	22
14	5	31,33	10	66,67	15
15	5	11,11	40	88,89	45
16	1	1,92	51	98,08	52
17	-	-	45	100,00	45
18	-	-	59	100,00	59
19	-	-	65	100,00	65
20	-	-	39	100,00	39
21	-	-	47	100,00	47
22	-	-	37	100,00	37
23	-	-	31	100,00	31
24	-	-	44	100,00	44
25	-	-	37	100,00	37
26	-	-	36	100,00	36
27	-	-	28	100,00	28
28	-	-	13	100,00	13
29	-	-	23	100,00	23
30	-	-	13	100,00	13
31	-	-	9	100,00	9
32	-	-	7	100,00	7
33	-	-	8	100,00	8
34	-	-	4	100,00	4
35	-	-	2	100,00	2
36	-	-	3	100,00	3
37	-	-	-	-	-
Total	40		659		699

133 N = Número de exemplares.

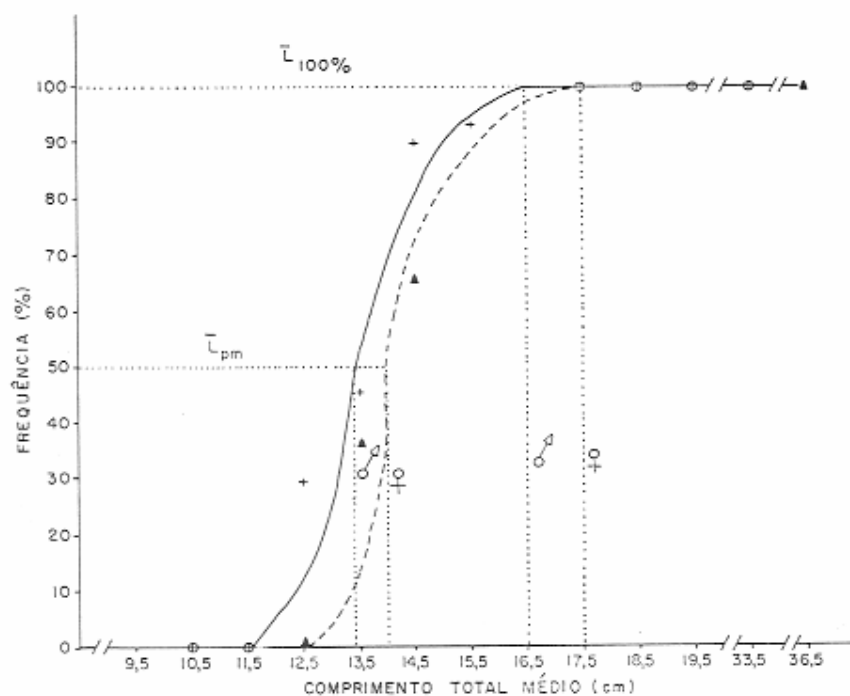


FIGURA 6 - Representação gráfica da distribuição de frequência percentual de machos adultos (—) e de fêmeas adultas (- - -) de *Rhamdia hilarii*, por comprimento total médio, para todo o período considerado. (+ machos; ▲ fêmeas; ⊙ machos e fêmeas).

damente o local de reprodução após a postura, para protegerem-se ou refazerem seus ovários, evitando, desta maneira, a sua captura por aparelhos de pesca.

No entanto, para BOELY (1980) o desvio na proporção de 1:1, entre os sexos, pode estar relacionado ao comprimento dos indivíduos. Assim, verificou-se para *Rhamdia hilarii*, porcentagem maior de machos entre os indivíduos menores e o predomínio de fêmeas nas classes de comprimento maiores. Tal fato pode ser a causa da diferença na proporção entre sexos, de um período a outro, uma vez que no segundo ciclo a captura de indivíduos menores foi maior que no primeiro. MUNRO (1976) relata que a desproporcionalidade pode estar relacionada à diferença na taxa de crescimento entre machos e fêmeas, favorecendo a captura de exemplares de um dos sexos. GIBSON & EZZI (1978) sugerem que em indivíduos de idade mais avançada a taxa de mortalidade entre os machos se eleva, ocasionando diferenças na razão sexual em favor das fêmeas. Outros autores como BARLOW (1961), VAZZOLER (1971) e FENERICH; NARAHARA; GODINHO (1975) observaram que entre os peixes, aqueles que apresentam taxa de crescimento mais elevada e atingem à maturidade sexual mais precoce são os que têm longevidade menor.

Entre outros fatores que poderiam influir na razão sexual, o suprimento alimentar da população foi considerado por NIKOLSKII (1969) como fator importante. Assim, segundo este autor, nos rios pobres em alimento há predomínio de machos.

Quanto a estrutura da população em comprimento vimos que os maiores exemplares de *Rhamdia hilarii* capturados durante os dois períodos de coleta apresentaram 37 cm de comprimento total, e os menores 9 cm, sendo que, nas classes de maior comprimento, as fêmeas são mais numerosas. Da mesma maneira, FENERICH; NARAHARA; GODINHO (1975) estudando outra espécie de peixe da família Pimelodidae, *Pimelodus maculatus* proveniente do Rio Jaguarí, notaram que as fêmeas atingem comprimentos superiores aos dos machos. Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que existem dife-

renças nas taxas de crescimento e de mortalidade, condicionando longevidade maior entre as fêmeas, como foi observado por ACEITUNO & VANICEK (1976) para *Archoplites interruptus* e FENERICH; NARAHARA; GODINHO (1975) para *Pimelodus maculatus*.

A predominância de indivíduos maiores, compoem a população no período referente a julho de 73 — junho de 74, diferindo da composição do ciclo seguinte pode estar relacionada a vários fatores, além das mudanças nas condições ambientais. Para PAPAGEORGIOU (1979) a escassez de exemplares menores de *Rutilus rutilus* nas coletas por ele realizadas pode ser atribuída à: a) ação seletiva do aparelho de pesca; b) dispersão dos peixes de acordo com o estágio em diferentes regiões do lago; c) alta mortalidade de indivíduos nascidos no ano anterior.

Neste estudo observou-se que a entrada de exemplares pequenos no extrato da população capturado ocorreu principalmente no verão, no ciclo referente a julho de 73 — junho de 74, enquanto que no ciclo seguinte, observou-se que, já na primavera, apareceram exemplares de 11 cm de comprimento. O período necessário para que indivíduos de uma geração atinjam um dado comprimento que seja vulnerável à captura pode estar relacionado, entre outros fatores, à disponibilidade alimentar e à densidade populacional.

Os machos e fêmeas de *Rhamdia hilarii* atingem a primeira maturação gonadal com comprimentos semelhantes. O mesmo foi observado para *Spratus spratus* por DE SILVA (1973) e para *Notropis longirostris* por HEINS & CLEMMER (1976).

Alm (1959), apud ENNIS (1970) relata que a longevidade e o tamanho máximo atingidos por indivíduos de uma espécie estão relacionados ao comprimento e idade da primeira maturação. Acrescenta, ainda que, as espécies de tamanhos pequenos apresentam longevidade menor e maturam antes que aquelas de tamanhos maiores.

No caso de *Rhamdia hilarii* apesar de não ocorrer diferença entre os sexos no comprimento médio de primeira maturação gonadal, as fêmeas atingem comprimentos maiores que os machos, concordando com os resultados obtidos por FENERICH;

NARAHARA; GODINHO (1975) para *Pimelodus maculatus*.

Por outro lado, para KACHINA (1977) o início da primeira maturação

sexual está mais estritamente ligado ao fator de condição nos anos que precedem à desova do que ao aumento em comprimento.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo, para *Rhamdia hilarii* capturada no Rio Jaguarí durante julho de 1973 a junho de 1975, permitem as seguintes conclusões:

1. — A proporção entre os sexos, considerados todos os exemplares, difere significativamente de 1:1 e varia de um ano a outro, havendo predomínio de fêmeas no primeiro período e de machos no segundo.
2. — Ocorrem fêmeas com comprimento de 9 cm a 37 cm; portanto, maiores que os machos (de 9 cm a 35 cm).
3. — A composição da população, em comprimento, varia de um ano a outro, ocorrendo maior número de indivíduos menores no período compreendido entre julho de 1974 e junho de 1975. Varia também no decorrer do ano, observando-se a presença de indivíduos maiores na primavera e no verão.
4. — Os machos iniciam o processo de maturação gonadal com 13,4 cm e as fêmeas, com 14,0 cm. Com 16,5 cm (machos) e 17,5 cm (fêmeas) todos os indivíduos estão potencialmente aptos a reproduzir-se.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Anna Emília A. de M. Vazzoler e à Dra. Maria Amélia Basile Martins pela colaboração pres-

tada durante a execução deste trabalho e ao CNPq pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEITUNO, M. E. & VANICEK, C. D. 1976 Life history studies of the Sacramento perch, *Arehoplites interruptus* (Girard), in California. *Calif. Fish Game*, 62(1):5-20.
- BARLOW, G. W. 1961 Causes and significance of morphological variation in fishes. *Syst. Zool.*, 10(3): 105-17.
- BASILE-MARTINS, M. A. 1978 *Comportamento e alimentação de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae)*. 143 p. (Tese de Doutorado, Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo).
- BOELY, T. 1980 Étude du cycle sexuel de la sardine plate *Sardinella maderensis* (Lowe 1841) des côtes sénégalaises. *Cybiu* 3^e série, Paris, 1980(8): 77-8.
- DE SILVA, S. S. 1973 Aspects of the reproductive biology of the sprat, *Sprattus sprattus* (L.) in inshore waters of the west coast of Scotland. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 5(6):689-705.
- ENNIS, G. P. 1970 Age, growth and sexual maturity of the shorthorn sculpin, *Myoxocephalus scorpius*, in Newfoundland waters. *J. Fish Res. Bd. Can., Ottawa*, 27(12):2155-8.
- FENERICH, N.; GODINHO, H. M.; BARKER, J. M. B. 1974 Sobre a ocorrência de ovulação de *Rhamdia hilarii*, *Pimelodus maculatus* e *Salminus maxillosus*, em laboratório. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 26(7):344.
- ; —————; —————. 1975 Observação sobre reprodução induzida através de Synahorin, em *Rhamdia hilarii* (Pisces, Siluroidei). *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 27(7):362.
- FENERICH, N. A.; 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*, Santos, 4(1):15-28.
- FOWLER, H. W. 1951 Os peixes de água doce do Brasil. *Archos. Zool. Est. S. Paulo*, 6:406-628.

- GIBSON, R. N. & EZZI, I. A. 1978 The biology of a Scottish population of Fries' goby *Saurogobius friesii*. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 12(4):371-90.
- GODINHO, H. M.; FENERICH, N. A.; NARAHARA, M. Y. 1978 Desenvolvimento embrionário e larval de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). *Rev. bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 38(1):151-56.
- HEINS, D. C. & CLEMMER, G. H. 1976 The reproductive biology, age and growth of the North American cyprinid, *Notropis longirostris* (Hay). *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 8(5):365-79.
- HELLAWELL, J. M. 1972 The growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.) of the River Lugg, Herefordshire. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 4:469-86.
- KACHINA, T. F. 1977 Features of the rate of sexual maturation of the Pacific herring, *Clupea harengus pallasi*, as exemplified by the Korfa-Karaga population. *J. Ichthyol.*, 17(2):267-76.
- MACHADO, C. R. & CASTAGNOLLI, N. 1976 Preliminary observations related to culture of *Rhamdia hilarii* a Brazilian catfish. *FAO Technical Conference on Aquaculture*, Japan, 1-9.
- MUNRO, J. L. 1976 Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Mullidae (goatfishes). *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 9:79-97.
- NIKOLSKII, G. V. 1969 *Theory of fish population dynamics*. Edinburg, Oliver & Boyd. 323 p.
- PAPAGEORGIOU, N. K. 1979 The length weight relationship, age, growth and reproduction of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in Lake Volvi. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 14(6):529-38.
- SIDDIQUI, A. Q. 1977 Reproductive biology, length-weight relationship and relative condition of *Tilapia leucosticta* (Trewavas) in Lake Naivasha, Kenya. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 10(3):251-60.
- TWEDDLE, D. 1975 Age and growth of the catfish *Bagrus meridionalis* Gunther in southern Lake Malawi. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 7(5):677-85.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1971 Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul do Cabo Frio, Brasil. *B. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 20(2):1-70.