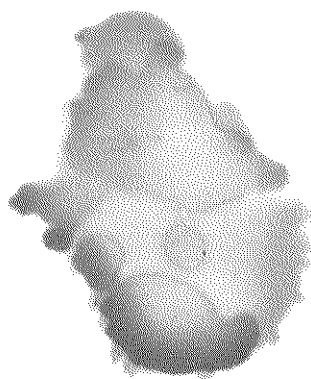


Impl.  
BIOLOGIA DA PIAVA, Leporinus conelandii Steindaehner, 1875 - DO RIO  
MOGI GUAÇU, ESTADO DE SÃO PAULO

HIITOSHI NOMURA *30/11*  
Naturalista



Tese apresentada à Universidade de Campinas para a obtenção do: grau de  
Doutor em Ciências

À memória do meu pai

TCHUZABRO NOMURA

À minha querida mãe

SUMIE NOMURA

À minha esposa

LUCILLA

o meus filhos

RENATA e RODRIGO

Homenagem do autor.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece a cooperação das seguintes pessoas:

- a) Prof. Dr. CLÁUDIO GILBERTO FRÜHLICH, do Departamento de Zoologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, pela orientação da tese e leitura crítica do manuscrito;
- b) Prof. MANUEL PEREIRA DE GODOY, biólogo da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga, pelas inúmeras sugestões apresentadas durante a elaboração da tese, pela cessão do material de marcação e transplantação de piavas e pelo fornecimento da fotografia da figura 1;
- c) Prof. Dr. EDISON PEREIRA DOS SANTOS, do Departamento de Biologia Geral da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, pela leitura crítica do manuscrito e pelas sugestões sobre estatística;
- d) Dr. FUAD ALZUGUIR, Chefe da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga, pelo fornecimento do material (piavas e piavugus) e utilização do laboratório;
- e) Dr. PAULO EMÍLIO VANZOLINI, Diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, por ter permitido o uso do triquinoscópio para a leitura de escamas de piavas e piavugus;
- f) Dra. GERTRUDES RITA KLOSS, bióloga do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela confirmação da identificação do nematóide Spirocamallanus inopinatus (Travassos, Artigas & Pereira, 1928);
- g) Profa. MASA NOMURA, do Departamento de Letras da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara, pela tradução da descrição original da piava feita em alemão por STEINDACHNER (1875).

Í N D I C E

	<u>página</u>
DEDICATÓRIA.....	I
AGRADECIMENTOS.....	II
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3 - CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.....	5
4 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	13
5 - MIGRAÇÕES.....	14
6 - REPRODUÇÃO.....	21
6.1 - ESTÁDIOS DE MATUREZA SEXUAL.....	21
6.2 - PRIMEIRA MATUREZA SEXUAL.....	27
6.3 - FECUNDIDADE.....	31
6.4 - COMPRIMENTO-FECUNDIDADE.....	33
6.5 - PÊSO-FECUNDIDADE.....	34
7 - CRESCIMENTO.....	35
7.1 - IDADE.....	35
7.2 - COMPRIMENTO-PÊSO.....	40
7.3 - FATOR DE CONDIÇÃO.....	46
8 - ALIMENTAÇÃO.....	49
9 - PARASITISMO.....	51
9.1 - PARASITOS EXTERNOS.....	51
9.2 - PARASITOS INTERNOS.....	52
10 - CONCLUSÕES.....	54
11 - SUMMARY.....	56
12 - BIBLIOGRAFIA.....	58
APÊNDICE I.....	62

## 1 - INTRODUÇÃO

A piava foi escolhida como tema para este trabalho porque se trata de um peixe comercial sobre cuja biologia pouco se conhece e que ainda poderá vir a sofrer os efeitos da poluição do Rio Mogi Guaçu, onde se encontra em maior abundância.

Trata-se de um peixe da

Ordem Cypriniformes

Divisão Cyprini

Subordem Characinoidei

Família Characidae (Characinidae)

Subfamília Leporininae

Gênero Leporinus

Espécie Leporinus copelandii Steindachner, 1875

Além da piava (figura 1), essa subfamília abrange mais cinco espécies do Rio Mogi Guaçu.

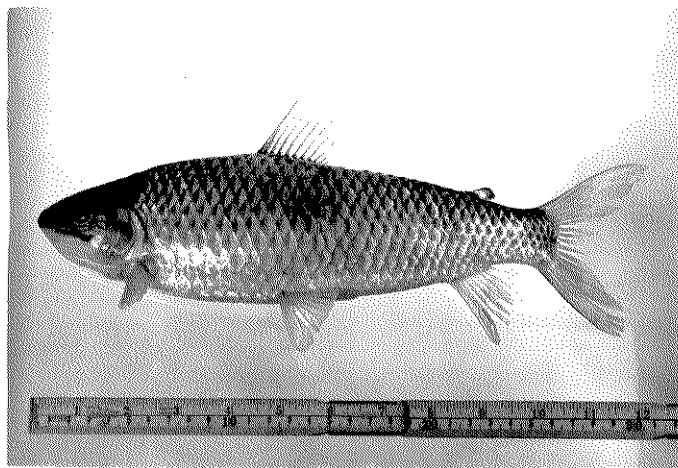


Figura 1 - Piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - coletada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, município de Pirassununga, em 6 de maio de 1968.

Durante a piracema de 1942-1943 (novembro a fevereiro), na topava (vocábulo regional que designa corredeiras e cachoeiras - SCHUBART, 1943) da Cachoeira de Emas, município de Pirassununga, a piava (tabela I)

Tabela I

Quantidade (quilos) de piavas capturadas na topava da Cachoeira de Emas, na época da piracema (novembro de 1942 a fevereiro de 1943)

Ano	Mês	Quilos
1942	novembro	1 166
1942	dezembro	1 782
1943	janeiro	1 384
1943	fevereiro	280
Total	-	4 612

Fonte: SCHUBART (1943, 1949).

ocupou o segundo lugar (12,81%) em peso capturado, sendo apenas superada pelo curimatá, Frochilodus scrofa Steindachner, 1881 (43,52%), seguindo-se-lhe o mandi-amarelo, Pimelodus clarias (Linnaeus, 1758) (11,80%), o dourado, Salminus maxillosus Valenciennes, 1849 (8,96%), a piapara, Leporinus elongatus Valenciennes, 1849 (7,64%), a piracanjuba, Triurobrycon lundii (Lütken, 1874) (4,45%), o piavugu, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917 (2,77%) e outros (oito espécies) (8,05%).

A carne da piava é do tipo intermediário entre o ótimo (dourado e piracanjuba) e o barato (curimatá e carpa, Cyprinus carpio Linnaeus, 1758), segundo a abalizada opinião de IHERING (1934). Mais tarde, o mesmo IHERING (1938) baixou a cotação da piava e elevou a da piapara (pertencente ao mesmo gênero), devido ao grande número de espinhas finas, em forma de Y, que aquela apresenta, o que dificulta a mastigação.

Sobre a piava há escassos dados biométricos (TRAVASSOS, 1953; GOMES & MONTEIRO, 1955) e dados biológicos esparsos na literatura (IHERING, BARROS & PLANET, 1955; IHERING, 1928, 1929, 1934, 1940, 1968; GUILMARÃES, 1931; GUILMARÃES & BERGAMINI, 1933, 1945; SCHUBART, 1943, 1949, 1953; BORDIN, 1945; SCHUBART et al., 1952; SANTOS, 1954, 1962; GODÓY, 1957, 1962; SZIDAT & SCHUBART, 1960). A parte sistemática consta dos trabalhos de STEINDACHNER (1875), CAMPOS (1945 a, b), FOWLER (1950) e TRAVASSOS (1953).

Este trabalho visa elucidar os seguintes aspectos da história natural da piava:

- 1 - caracterização da população;
- 2 - distribuição geográfica;
- 3 - migrações;

- 4 - reprodução;
- 5 - crescimento;
- 6 - alimentação;
- 7 - parasitismo.

Por ser o piavuçu, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917, a espécie mais próxima da piava, sendo muitas vezes confundida com esta, os dados daquela, quando existentes, foram comparados com os desta.

Durante várias piracemas estudadas (GOMES & MONTEIRO, 1955), a piava foi sempre capturada em maior número (três a quatro vezes) do que o piavuçu, conforme se pode notar pela tabela II:

Tabela II

Quantidade (em número) de piavas e piavuços capturada com tarrafa na Cachoeira de Emas (de 1942 a 1947)

Piracemas	Piavas			Piavuços		
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
1942 - 1943	94	108	202	52	50	102
1943 - 1944	231	314	545	97	54	153
1944 - 1945	85	214	299	52	13	65
1945 - 1946	14	48	62	3	11	14
1946 - 1947	7	15	22	3	9	12
Totais	431	699	1 130	207	137	346

Fonte: GOMES & MONTEIRO (1955).

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

A maior parte do material analisado no presente trabalho foi obtida na topava da Cachoeira de Emas do Rio Mogi Guaçu, no município de Pirassununga, Estado de São Paulo, entre julho de 1967 e janeiro de 1969, com a utilização de tarrafas confeccionadas com nylon. O material utilizado no estudo das migrações foi-nos gentilmente cedido pelo Prof. MANOEL PEREIRA DE GODOY, da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga.

A nossa preocupação inicial foi a de obter pelo menos 10 piavas por semana, mas isso não foi possível, devido à escassez dos peixes antes da piracema, pois fora dela eles se encontram principalmente no Rio Grande, onde se alimentam, crescem e engordam, e sua subida pelo Rio Mogi Guaçu está na dependência do regime das chuvas. O inverno rigoroso de 1968 fez com que os peixes sumissem da região, não tendo havido captura de piavas de maio a julho.

A pesca comercial, por outro lado, é feita em pequena escala, não existindo pontos certos de desembarque e distribuição, onde seja possível a obtenção de amostras. Assim, a coleta de dados dependeu inteiramente da pesca realizada por pescadores do Governo, com tarrafas, completamente diferente daquilo que ocorre com a pesca comercial marinha, cujo produto é descarregado em entrepostos, sendo fácil a obtenção de uma amostra diária e/ou semanal de 300 exemplares (NOMURA, 1960; SANTOS, 1968).

Apesar do número de exemplares não ser muito grande, conforme notar-se-á em cada capítulo, êle foi suficiente para a obtenção das conclusões apresentadas, como se verá pela aderência entre os valores empíricos e os modelos matemáticos, nos casos em que ôstes foram aplicados.

O trabalho será apresentado em capítulos, cada um interligado com o seguinte. Dentro de cada capítulo será apresentado o material e o método utilizados, assim como os resultados alcançados, uma pequena discussão e as conclusões obtidas.



## 3 - CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

As piavas são peixes de piracema que se reproduzem principalmente nos fins de novembro até princípios de fevereiro, perto da Cachoeira de Emas, no Rio Mogi Guaçu, e como mostram os dados de devolução de marcas, elas retornam para essa Cachoeira no período seguinte.

Sabemos que populações são conjuntos de indivíduos que não apresentam barreiras no fluxo gênico. Como não temos meios de fazermos esta determinação, baseamo-nos em caracteres morfológicos como uma possível indicação de populações. Vamos, pois, fazer uma análise das suas características numéricas e medidas lineares, separadamente por sexos, para verificar se ocorre diferença ou semelhança morfológica entre os indivíduos.

As características numéricas (KESTEVEN, 1960) analisadas foram as seguintes: número de raios das nadadeiras: dorsal, peitoral esquerda, ventral, anal e caudal; número de escamas da linha lateral; número de escamas acima e abaixo da linha lateral; número de dentes; número de rastros do 1º arco branquial esquerdo; e número de vértebras. Todos esses dados constam das tabelas III a XII, respectivamente, e podem indicar a existência de uma só população.

Tabela III

Distribuição do número de raios da nadadeira dorsal da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de raios	Machos	Fêmeas	Total
12	21	30	51

Tabela IV

Distribuição do número de raios da nadadeira peitoral esquerda da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de raios	Machos	Fêmeas	Total
14	1	2	3
15	7	6	13
16	6	14	20
17	5	7	12
18	2	1	3
Total	21	30	51

Tabela V

Distribuição do número de raios da nadadoira ventral da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de raios	Machos	Fêmeas	Total
9	14	25	39
10	7	5	12
Total	21	30	51

Tabela VI

Distribuição do número de raios da nadadoira anal da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de raios	Machos	Fêmeas	Total
9	1	...	1
10	3	8	11
11	17	22	39
Total	21	30	51

Tabela VII

Distribuição do número de raios da nadadoira caudal da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de raios	Machos	Fêmeas	Total
21	2	4	6
22	11	17	28
23	8	9	17
Total	21	30	51

Tabela VIII

Distribuição do número de escamas da linha lateral da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de escamas	Machos	Fêmeas	Total
35	2	...	2
36	2	2	4
37	5	8	13
38	11	18	29
39	1	2	3
Total	21	30	51

Tabela IX

Distribuição do número de escamas acima e abaixo da linha lateral da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de escamas		Machos	Fêmeas	Total
Acima LL	Abaixo LL			
4,5	5,5	12	15	27
4,5	6,5	1	2	3
5,5	5,5	...	2	2
5,5	6,5	...	1	1
Total		13	20	33

Tabela X

Distribuição do número de dentes da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de dentes	Machos	Fêmeas	Total
$\frac{4 + 4}{4 + 4}$	61	93	154

Tabela XI

Distribuição do número de rastros do 1º arco branquial esquerdo da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de rastros(*)	Machos	Fêmeas	Total
8 + 1 + 10	...	1	1
8 + 1 + 13	...	3	3
9 + 1 + 13	2	2	4
9 + 1 + 14	...	1	1
10 + 1 + 13	...	6	6
10 + 1 + 14	5	2	7
10 + 1 + 15	3	3	6
11 + 1 + 13	2	1	3
11 + 1 + 14	1	4	5
11 + 1 + 15	1	3	4
Total	14	26	40

(\*) O primeiro número se refere aos rastros do ramo superior, o segundo ao rastro do ângulo, e o terceiro, aos rastros do ramo inferior.

Tabela XII

Distribuição do número de vértebras da piava do Rio Mogi Guaçu

Número de vértebras	Machos	Fêmeas	Total
32	4	10	14
33	9	15	24
34	1	1	2
Total	14	26	40

Analisando-se essas tabelas, verifica-se que tanto os machos quanto as fêmeas apresentam número médio semelhante quanto às características estudadas, não havendo evidências de diferenças entre os sexos. A maior variação tanto em machos quanto em fêmeas se encontra no número de rastros do 1º arco branquial esquerdo, pois essa característica está relacionada com o crescimento do peixe.

O número de raios da nadadeira dorsal (tabela III) e o número de

dentes (tabela X) foram constantes tanto para os machos quanto para as fêmeas. TRAVASSOS (1953) também encontrou um número constante de raios da nadadeira dorsal (12), assim como o número de dentes (4 dentes em cada lado da maxila). Na descrição original da piava, STEINDACHNER (1875) escreve: "In Unterkiefer liegen jederseits 3-4, im Zwischenkiefer seits 4 schief gestellte Zähne, von denen die mittleren am längsten sind." ("No maxilar inferior alinham-se 3-4 dentes de cada lado, no superior 4 dentes laterais obliquamente dispostos, dos quais os medianos são os mais longos.")

Nos exemplares por nós analisados, o número de escamas da linha lateral variou de 35 a 39, o que está de acordo com STEINDACHNER (1875), que escreve: "Die Seitenlinie durchbohrt 36-39 Schuppen, von denen die 3-4 letzten über der Basis der Schwanzflosse liegen. Bei jüngeren Exemplaren kommen in der Regel 36-37, selten 38, bei älteren 38, selten 39 Schuppen längs der Seitenlinie vor." ("A linha lateral atravessa 36-39 escamas, das quais as últimas 3-4 localizam-se sobre a base da nadadeira caudal. Nos exemplares jovens aparecem em regra 36-37 escamas, raramente 38, nos adultos 38, raramente 39 escamas ao longo da linha lateral.") Nos 5 exemplares examinados por TRAVASSOS (1953), o número de escamas da linha lateral variou de 38 a 39.

Quanto ao número de escamas acima e abaixo da linha lateral, a variação encontrada por nós está dentro do esperado, pois STEINDACHNER (1875) escreve: "Zwischen der Seitenlinie und dem Beginne der Dorsale liegen 4 vollständige horizontale Schuppenreihen, unter der Seitenlinie bis zur Insertion der Ventrals 3 1/2 - 4, bis zur Bauchlinie 5 1/2 Schuppenreihen." ("Entre a linha lateral e o começo da dorsal estão situadas 4 fileiras horizontais completas de escamas, sob a linha lateral até a inserção da ventral, 3 1/2 - 4 fileiras de escamas, até a linha da barriga, 5 1/2 fileiras de escamas.")

Quanto ao número de raios das nadadeiras peitoral esquerda, ventral, anal e caudal, nós encontramos maior variação do que TRAVASSOS (.... 1953), pois este autor somente examinou 5 exemplares, enquanto que nós examinamos 51.

Polos resultados das análises dessas características naturais, que podem ser modificadas pelo ambiente, não há indícios da existência de mais de uma população de piavas no Rio Hogi Guagu. } 700 41

Quanto às medidas lineares analisadas, elas constam na primeira coluna da tabela XIII. Todas as medidas foram registradas em mm, separadamente por sexos. As medidas são aquelas que constam em KESTEVEN (1960). ←

As relações comprimento padrão/altura do corpo, comprimento padrão/comprimento da cabeça, comprimento da cabeça/comprimento do focinho, são, respectivamente, 3,19 a 5,04 para machos e 2,97 a 4,63 para fêmeas;

4,21 a 5,02 para machos e 4,13 a 5,03 para fêmeas; 2,46 a 3,06 para machos e 2,29 a 3,11 para fêmeas (total: 21 machos e 30 fêmeas), variações maiores do que as encontradas por STEINDACKNER (1875): "Leibeshöhe  $3 \frac{2}{5}$  -  $3 \frac{2}{3}$ mal, Kopflänge nahezu  $4 - 4 \frac{1}{5}$ mal in der Körperlänge, Schnauze  $2 \frac{3}{5}$  -  $2 \frac{1}{3}$ mal in der Kopflänge enthalten und vorne stark abgerundet oder nahezu vertical abgestutzt." ("Altura do corpo  $3 \frac{2}{5}$  -  $3 \frac{2}{3}$  vezes, comprimento da cabeça quase  $4 - 4 \frac{1}{5}$  vezes no comprimento do corpo, focinho  $2 \frac{3}{5}$  -  $2 \frac{1}{3}$  vezes contido no comprimento da cabeça e na frente fortemente arredondado ou quase verticalmente apoiado.")

As relações comprimento padrão/comprimento da cabeça (4,21 a 5,02 para machos e 4,13 a 5,03 para fêmeas); comprimento padrão/altura máxima (3,19 a 5,04 para machos e 2,97 a 4,63 para fêmeas); comprimento da cabeça/diâmetro da órbita (3,61 a 5,87 para machos e 3,71 a 6,14 para fêmeas); espaço inter-orbital/diâmetro da órbita (1,61 a 2,55 para machos e 1,85 a 2,91 para fêmeas); comprimento do focinho/diâmetro da órbita (1,30 a 2,25 para machos e 1,20 a 2,41 para fêmeas); comprimento da cabeça/comprimento do focinho (2,46 a 3,06 para machos e 2,29 a 3,11 para fêmeas) e comprimento da cabeça/espaço inter-orbital (1,84 a 2,35 para machos e 1,77 a 2,27 para fêmeas) são mais variáveis do que as encontradas por TRAVASSOS (1953), que examinou somente 5 exemplares, tendo encontrado respectivamente os valores: 3,0 a 4,1; 3,0 a 3,7; 3,5 a 5,0; 1,2 a 2,2; 1,2 a 2,0; 2,5 a 3,0 e 2,1 a 3,0.

Tôdas as medidas lineares registradas foram relacionadas com o comprimento total, que é aquela mais utilizada pelos biólogos.

Para verificar o tipo de relação existente entre o comprimento total e as demais variáveis, foi necessário se recorrer à análise estatística. A metodologia usada foi a seguinte: os dados empíricos (obtidos) foram lançados num gráfico, para verificar se há relação de dependência entre as variáveis estudadas. Uma vez visualizada uma relação que se aproximava dos dados (curva de ajustamento), verificou-se que tipo de expressão matemática (especificação de funções) se aproximava dos dados (ajustagem) (SPIEGEL, 1968). Em tôdas as variáveis analisadas, verificou-se haver uma relação alométrica entre elas, exemplificada pela figura 2 (comprimento total contra comprimento zoológico, em mm, sob forma logarítmica). A relação que existe entre duas variáveis que ficam em linha reta quando lançadas num gráfico log-log é chamada de relação alométrica, cujo significado em biologia é que uma dada dimensão de uma parte está relacionada com uma mesma dimensão de outra parte pela fórmula:

$$Y = a X^b \quad (1)$$

onde o expoente  $b$  é chamado de coeficiente de alometria e a equação (1) é denominada de fórmula alométrica simples (PAULIK & GALES, 1964). Esta

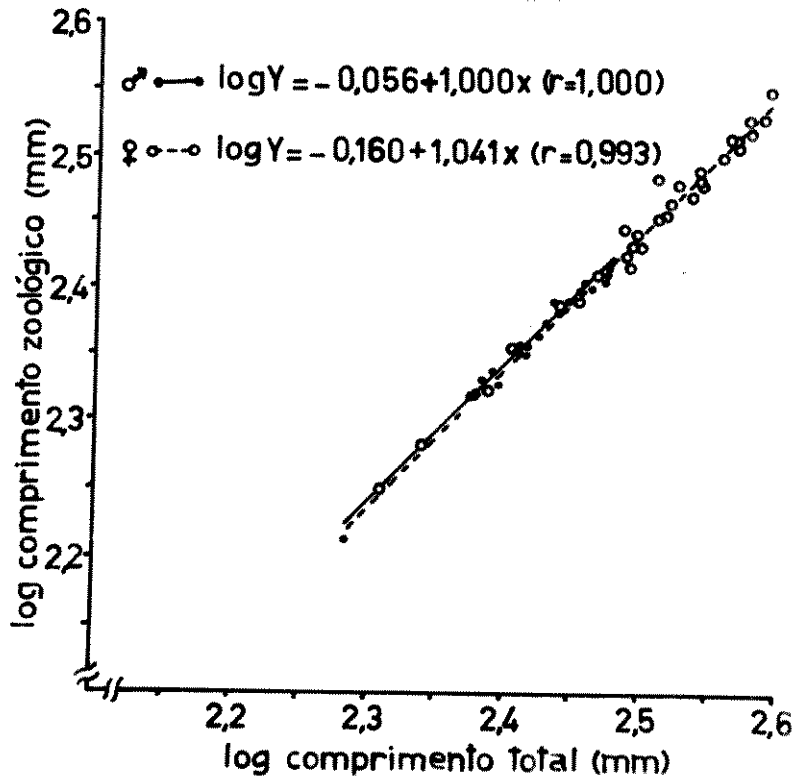


Figura 2 - Regressão do log comprimento zoológico (mm) sobre log comprimento total (mm).

fórmula aplica-se tanto às dimensões lineares quanto ao volume e ao peso. Quando  $b = 1$ , existe isometria entre X e Y. Se a proporção do crescimento é diferente de 1, o crescimento é alométrico; se  $b < 1$ , Y cresce mais lentamente que X; se  $b > 1$ , os acréscimos de Y são relativamente maiores do que X.

Os parâmetros  $a$  e  $b$  da equação (1) foram calculados através da reta de regressão (método dos mínimos quadrados) dos valores logarítmicos:

$$\log Y = \log a + b \log X \quad (2)$$

As expressões encontradas para machos e fêmeas e constantes da tabela XIII são válidas, uma vez que foi verificada a existência de linearidade entre log Y e log X, obedecendo à lei de alometria simples.

O teste  $t$  aplicado tanto para os termos  $a$  quanto os  $b$  mostrou que não há diferença significativa entre os sexos, ao nível de 5% de significância.

Polos resultados das análises dessas características lineares, não há evidências da existência de mais de uma população de piavas no Rio Mogi Guaçu.

Tabela XIII

Valôres referentes à equação  $Y = a + bX$ , sob forma logarítmica, calculados para regressões de medidas lineares (mm) da piava em relação ao comprimento total (mm)

Medidas lineares	Sexo	Termos da equação		r	GL	P
		a	b			
Comprimento zoológico	M	- 0,056	1,000	1,000	21	<0,01
	F	- 0,160	1,041	0,993	35	<0,01
Comprimento padrão	M	- 0,135	1,023	0,988	21	<0,01
	F	- 0,250	1,068	1,000	35	<0,01
Comprimento da pré-dorsal	M	- 0,489	1,025	0,666	19	<0,01
	F	- 0,464	1,014	0,985	28	<0,01
Comprimento da pré-peitoral	M	- 0,204	0,794	0,885	19	<0,01
	F	- 0,313	0,839	0,942	28	<0,01
Comprimento da pré-anal	M	- 0,358	1,076	1,000	19	<0,01
	F	- 0,462	1,116	1,000	28	<0,01
Comprimento da pré-ventral	M	- 0,444	1,025	1,000	19	<0,01
	F	- 0,145	0,905	0,984	28	<0,01
Comprimento da peitoral	M	- 0,911	1,000	0,764	19	<0,01
	F	- 1,007	1,036	0,946	28	<0,01
Comprimento da base da dorsal	M	- 1,364	1,179	0,836	19	<0,01
	F	- 1,200	1,109	0,945	28	<0,01
Comprimento da base da anal	M	- 1,556	1,179	0,836	19	<0,01
	F	- 1,188	1,029	0,839	28	<0,01
Distância da base da ventral a base da caudal	M	- 0,436	1,025	0,666	19	<0,01
	F	- 0,753	1,153	0,957	28	<0,01
Distância da base da ventral a base da anal	M	- 1,319	1,307	0,944	19	<0,01
	F	- 0,609	1,021	0,760	28	<0,01
Comprimento da cabeça	M	0,004	0,692	0,843	19	<0,01
	F	- 0,092	0,737	0,918	28	<0,01
Comprimento do focinho	M	0,351	0,368	0,411	19	>0,05
	F	- 0,640	0,781	0,754	28	<0,01
Comprimento da maxila	M	0,815	0,769	0,750	19	<0,01
	F	- 0,896	0,810	0,804	28	<0,01
Diâmetro da órbita	M	- 0,441	0,615	0,444	19	≈0,05
	F	- 1,554	1,065	0,829	28	<0,01
Diâmetro do olho	M	- 0,257	0,500	0,428	11	>0,05
	F	- 3,545	1,727	0,678	18	<0,01
Espaço inter-orbital	M	- 0,387	0,717	0,777	19	<0,01
	F	- 1,130	1,029	0,952	28	<0,01
Altura máxima	M	- 1,535	1,358	0,688	19	<0,01
	F	- 1,837	1,481	0,957	28	<0,01
Espessura máxima	M	- 1,106	1,076	0,875	19	<0,01
	F	- 1,469	1,226	0,965	28	<0,01

Abreviações: M = macho; F = fêmea; r = coeficiente de correlação linear de Pearson; GL = grau de liberdade; P = probabilidade.



## 4 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo os dados da literatura, a piava é encontrada nos seguintes locais:

- a) Rio Paraíba e seus afluentes, junto a Mendez, Juiz de Fora, Rio Doce, Rio São Mateus, Rio Jequitinhonha e Rio Quenda, junto a Santa Cruz (STEINDACHNER, 1875);
- b) Rio Piracicaba (EUGENIAIN & MORRIS, 1900; ILLERING, 1929; MONTEIRO, 1953);
- c) Rio Paraíba (GUILMARÃES, 1931; GUILMARÃES & BERGAMIN, 1933, 1945);
- d) Bacia do Prata, Rio Paraná, Rio Juquiá, Rio Cananduaia, Rio Paraíba e Rio Mogi Guaçu (CAMPOS, 1945 a, b);
- e) Brasil Oriental, São Paulo (FOWLER, 1950);
- f) Rio Mogi Guaçu (PINTO, 1928; ILLERING, 1929; SCHUBART, 1943, 1953, 1954, 1962; SCHUBART *et al.*, 1952);
- g) Rio Mogi Guaçu e Rio Paraíba (BORODIN, 1945);
- h) Rio Mogi Guaçu, Rio Pardo e Rio Grande (GODOY, 1957, 1959, 1962, 1967).

As referências de CAMPOS (1945 a, b) sobre a existência da piava na Bacia do Prata e no Rio Paraná são duvidosas, pois RINGUELET & ARAMBURU (1961) e RINGUELET, ARAMBURU & ARAMBURU (1967) não mencionam a ocorrência dessa espécie para o Rio Paraná em território argentino e nem na Bacia do Prata.

De todos os locais supra, os Rios Mogi Guaçu, Pardo e Grande são os que apresentam maior densidade de piavas.

No Rio Mogi Guaçu, durante a piracema ou época de reprodução, as piavas surgem em cardumes densos e, fora dela, mais esparsos, conforme a experiência nos tem mostrado.

Uma vez que o nosso estudo se restringe às piavas do Rio Mogi Guaçu, vejamos que tipo de movimentação elas executam nesse rio e naqueles com os quais se comunica (Rio Pardo, Rio Grande; <sup>este com o</sup> e vários outros rios e ribeirões).

## 5 - MIGRAÇÕES

O grande naturalista RODOLPHO von IHERING frisava, já em 1929, que os nossos conhecimentos a respeito da migração dos peixes são tão rudimentares, que não é possível se esboçar uma hipótese para explicar certos fenômenos. Se por ocasião da desova os peixes migram rio acima, é de se esperar que futuras investigações demonstrem que a esse tempo todos os peixes adultos abandonam os rios impróprios para a procriação. E perguntava êle: "Será verdade? Se assim não fôr, dar-se-á apenas uma excursão a pouca distância, subindo os peixes adultos só até os mais próximos afluentes menores?"

Dizia IHERING (1929) que, para obter dados seguros sobre as migrações, o método de marcação de peixes adotado pelos americanos não deveria ser desprezado.

Só anos mais tarde (1954) é que estudos visando conhecer os hábitos migratórios e as taxas de crescimento e de mortalidade dos peixes do Rio Mogi Guaçu foram iniciados pelo Prof. MANUEL PEREIRA DE GODOY, da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga. Nesse sentido, GODOY publicou diversos trabalhos (1957, 1959, 1962, 1967).

O tipo de marca hidrostática utilizado por GODOY acha-se descrito e figurado em seu trabalho de 1957. A mensagem contida dentro de cada tubo (marca) era do seguinte teor (GODOY, 1957):

"Este peixe foi marcado para estudo. Fique com o peixe. Por favor, devolva-nos esta marca com as seguintes informações: 1) Nome do lugar da pesca. 2) Data certa da pesca. 3) Comprimento do peixe tomado da ponta do focinho até o fim da cauda. 4) Se o local da marca no peixe estava infeccionado ou cicatrizado. 5) Nome e endereço certos do pescador para remetermos certificado e recompensa. Seja exato em todas as informações. Nosso endereço: Piscicultura - Pirassununga - Estado de São Paulo - Brasil."

De 1954 a 1963, o Prof. GODOY marcou 27 000 peixes na bacia superior do Rio Paraná. As espécies marcadas foram: curimbata, Prochilodus scrofa Steindachner, 1881; piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875; piavuçu, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917; piava-de-lagoa, Leporinus lacustris Campos, 1945; piapara, Leporinus elongatus Valenciennes, 1849; dou-rado, Salminus maxillosus Valenciennes, 1849; tabarana, Salminus hilarii Valenciennes, 1849; solteira, Leporinus vittatus (Valenciennes, 1849); taguara, Schizodon nasutus Kner, 1859; pacu, Mylonlus asterias (Müller & Tros-

chel, 1844); piracanjuba, Triurobrycon lundii Lütken, 1874; cascudos, Plecostomus regani Ihering, 1905, Plecostomus albuspunctatus Regan, 1907, Plecostomus margaritifera Regan, 1907 e mandi-amarelo, Pimelodus ciliaris (Linnaeus, 1758).

Dêsse total de 27 000 peixes, 3 624 (13,42%) se referem à piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875, conforme mostra a tabela XIV:

Tabela XIV

Dados relativos à marcação de piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875, na bacia superior do Rio Paraná, de 1954 a 1963

Ano	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Total de peixes marcados	1000	1000	3000	2000	3000	3600	4400	3000	3000	3000
Somente piavas marcadas	164	141	530	504	442	456	224	330	199	634
% das piavas sobre total de peixes marcados	16,40	14,10	17,60	25,20	14,73	12,67	5,09	11,00	6,63	21,10
Marcas de piavas devolvidas	12	12	53	46	19	21	16	22	5	27
% de devolução de marcas de piavas sobre total de piavas marcadas	7,31	8,51	10,00	9,32	4,60	3,53	9,82	6,66	2,51	4,25

Como se pode notar pela tabela XIV, a porcentagem de devolução de marcas de piavas sobre o total de piavas marcadas variou de 2,51 a 10,00% no período de 15 anos de observações (1954-1968).

Os dados referentes à marcação (1954 a 1963) e recaptura de piavas constam da tabela XV (apêndice I), resultantes da análise dos dados brutos de GODOY. Para o cálculo da distância percorrida pelos peixes considerou-se o seguinte: o Rio Mogi Guaçu apresenta 473 km de extensão, sendo 95,5 km no Estado de Minas Gerais e 377,5 km no Estado de São Paulo, banhando 26 municípios. Entre a Cachoeira de Emas em Pirassununga e a Cachoeira (ou Salto) do Pinhal, o rio se estende por 159 km. Da Cachoeira de Emas até a Cachoeira de Cima a distância é de 129 km. Após a marcação aguardou-se a devolução das marcas. Com os dados de devolução acompanhou-se a migração ascendente do lote de piavas de um determinado dia, e ficou-se sabendo que algumas piavas subiram o rio e chegaram à Cachoeira de Cima, ou mais além. Depois ocorreram as desovas e as recapturas de muitas piavas até a Cachoeira de Emas. Sabe-se que são peixes de "rodada" ou desovados porque os pescadores os a-briam e remetiam as informações ao Prof. GODOY. Assim, apesar dos locais do

marcação e de recaptura estarem próximos, calculou-se que subiram 129-159 km para a desova e, se as piavas foram recapturadas no mesmo local de marcação, terão percorrido 258-318 km, ou seja, 129-159 km subindo, e 129-159 km descendo o Rio Mogi Guaçu.

O mesmo cálculo foi feito para as piavas recapturadas no baixo Rio Pardo e no médio Rio Grande, de retorno ao Rio Mogi Guaçu. Então, calculou-se que uma piava, marcada na Cachoeira de Emas, migrou até a Cachoeira de Cima (município de Mogi Guaçu) e lá desovou; depois, "rodou" todo o Rio Mogi Guaçu e o Rio Pardo e viveu durante um certo tempo no médio Rio Grande e, no ano seguinte, retornou ao Rio Mogi Guaçu, num ciclo constante.

Os dados de marcação e transplantação de piavas (tabela XV) revelam que:

1ª - as piavas marcadas em pré-estro continuaram a migração ascendente até a Cachoeira de Cima (município de Mogi Guaçu) e Cachoeira do Pinhal;

2ª - a velocidade média, por dia, foi de 0,2 a 14,7 km;

3ª - algumas piavas permaneceram marcadas em volta do mesmo local de liberação durante dias e dias, havendo recapturas, nessas condições, 3, 8, 9, 20, 36, 42, 60, 63, 77, 93, 100 e até 166 dias após as marcações;

4ª - algumas piavas que se encontravam em migração ascendente e em pré-estro, após a marcação, iniciaram uma migração descendente e dias e semanas após foram recapturadas a 8, 9 e até 133 km abaixo do local original de marcação;

5ª - os 10 anos de marcações revelaram que as piavas, como fazem os demais peixes estudados, migram, anualmente, de modo quase regular: na primavera formam cardumes e sobem os Rios Grande, Pardo e Mogi Guaçu, para atingirem o local do alto Rio Mogi Guaçu, entre a Cachoeira de Emas (Pirassununga) e a Cachoeira de Cima (Mogi Guaçu) e, mais além, até a Cachoeira do Pinhal. Nesse trecho do alto Rio Mogi Guaçu está o lar de reprodução das piavas que atingem essa zona fluvial;

6ª - as desovas das piavas são frequentemente parciais e podem ocorrer entre fins de novembro até princípios de fevereiro;

7ª - após as desovas, a maior parte das piavas "roda" com o rio e desce todo o Rio Mogi Guaçu, entra no Rio Pardo e desce até a sua foz; depois entra no médio Rio Grande e se distribui a oeste até a Cachoeira do Marimbondo e a leste até a Barragem do Peixoto. Nesse trecho do médio Rio Grande (figura 3) está o segundo lar das piavas: o lar de alimentação, crescimento e engorda;

8ª - pelos resultados das marcações, a piava revelou ser um peixe eminentemente reofílico, ou seja, necessita da corrente fluvial para encontrar um local para a reprodução e de outro para a alimentação, crescimento e engorda;

9ª - todos os anos as piavas realizam, nitidamente, uma migração ascendente pré-estral chamada migração reprodutiva;

di. / 10 / 1960 / Cachoeira de Cima / Mogi Guaçu



10<sup>a</sup> - igualmente, após as desovas, as piavas realizam, todos os anos, uma migração descendente chamada migração trófica;

11<sup>a</sup> - no caso estudado há, necessariamente, uma interdependência de três bacias fluviais para a vida e a dinâmica dos cardumes de piavas: a do Rio Mogi Guaçu, a do Rio Pardo e a do Rio Grande;

12<sup>a</sup> - entre os extremos limites migratórios, entre os dois laros, a piava necessita migrar, anualmente, cêrcos de 1 200 a 1 400 km para cima e para baixo dos rios, ou seja, 600 a 700 km subindo, e 600 a 700 km descendo;

13<sup>a</sup> - essa dinâmica migratória é necessária, sobretudo para que advenham as condições para o desenvolvimento gonadal, maturação dos gametas e o próprio ato reprodutivo. Os peixes se cansam durante a migração reprodutiva. "Os excessos acumulados de gordura, de proteínas, etc., precisam ser metabolizados através dos efeitos da migração e, em resultado, os elementos de fadiga são produzidos em volume elevado e dentre eles o ácido lático assume uma importância excepcional, pois, é o ativador da glândula hipófise, a fim de que esta produza hormônios gônado-trópicos e do próprio ato reprodutivo." (GODOY, 1957). É por essa razão que os peixes de piracoma, quando mantidos em tanques ou lagos, não se reproduzem porque não podem migrar e produzir ácido lático em quantidade;

14<sup>a</sup> - a evidência dos movimentos migratórios, a observação da dinâmica fluvial e do próprio ato de desova das piavas mostram que tanto para esta espécie quanto para as outras da família Characidae estudados por GODOY (1957, 1959, 1962, 1967), o desenvolvimento sexual e o ato de reprodução estão na dependência, ao mesmo tempo, de fatores exógenos e endógenos.

(Apendice I)  
Pela tabela XV nota-se que a piava que permaneceu mais tempo com a marca, localizada no dorso, entre a nadadeira dorsal e a nadadeira adiposa, foi aquela marcada na Cachoeira do Emas no dia 5-10-1956, e recapturada no Rio Grande (Barra Grande, município de Guaraci), em 6-1-1963, tendo permanecido 6 anos, 3 meses e 1 dia (2 284 dias) com a marca. Nesse período ela deve ter percorrido, no mínimo, 7 200 km, ou seja, 3,1 km por dia. Outros dados curiosos sobre marcação e recaptura constam das notas da tabela XV (Apendice I).

Na tabela XVI seguem as mensurações dos comprimentos totais mínimos e máximos das piavas marcadas nos anos de 1954 a 1963:

Tabela XVI

Comprimentos totais (cm) mínimos e máximos das piavas marcadas nos anos de 1954 a 1963

Ano da marcação	Comprimento total (cm)	
	Mínimo	Máximo
1954	27,5	41,5
1955	26,0	33,5
1956	24,0	39,5
1957	26,0	40,0
1958	25,5	35,5
1959	25,5	40,0
1960	22,5	37,0
1961	25,0	38,0
1962	27,0	38,5
1963	26,0	41,0

As marcações e as recapturas revelam que:

1ª - o estoque pesqueiro das piavas do Rio Mogi Guaçu tem-se mantido estável, pois são capturados exemplares jovens, adultos de várias idades e velhos. Não há, aparentemente, diminuição do tamanho médio anual, por classes de idade. Assim, o estoque de piavas está equilibrado, dentro das atuais condições fluviais;

2ª - as devoluções das marcas das piavas recapturadas revelam que são acompanhados na pesca os exemplares de comprimentos mínimo, médio e máximo dentro das mensurações de piavas;

3ª - o esforço total de pesca para a piava atinge um máximo provável de 10% do estoque pesqueiro (vide coluna referente ao ano de 1956, tabela XIV). Assim, esse esforço de pesca é de pequena significação, e a pesca não vem causando, por si mesma, um efeito negativo (diminuição) no estoque.

Ainda com respeito às migrações, vamos falar algo sobre transplantação de piavas na bacia superior do Rio Paraná.

A fim de verificar o comportamento de piavas em rios diferentes, porém pertencentes ao mesmo sistema fluvial, o Prof. GODOY realizou, de 1957 a 1962, vários transplantes de piavas marcadas, originalmente capturadas na Cachoeira do Emas, Rio Mogi Guaçu, realizadas com o auxílio de um caminhão-tanque de 3 000 litros de capacidade, apto a transportar 300 peixes adultos, marcados, em boas condições, com oxigênio adicionado à água durante o transporte (tubos de oxigênio). As piavas foram transplantadas entre junho e julho dos anos estudados, e recapturadas em novembro, dezembro e janeiro seguintes, na

Cachoeira de Emas, com as gônadas desenvolvidas.

Esses dados vieram revelar que:

1ª - as piavas marcadas e liberadas no Rio Pardo em 1957, sob a ponte do Ribeirão Preto e Jardinópolis, fizeram uma pequena migração a jusante e a montante do local de liberação e não retornaram ao Rio Mogi Guaçu;

2ª - as piavas marcadas e liberadas entre 1958 e 1962 no Rio Grande, em Coronel Quito, fizeram uma migração a jusante e a montante do local de liberação, porém as piavas marcadas, transplantadas, não voltaram ao Rio Pardo e, conseqüentemente, nem ao Rio Mogi Guaçu;

3ª - as piavas marcadas e liberadas entre 1958 e 1962 em Colômbia (Porto Colômbia), Rio Grande, a cerca de 5 km abaixo da foz do Rio Pardo, anualmente, revelaram que:

3.1 - migraram a montante, penetraram no Rio Pardo, atingiram a foz do Rio Mogi Guaçu e subiram por este rio até a Cachoeira de Emas (local original de captura) e ultrapassaram-na, atingindo até a Cx redeira de Fátua Sales (figura 3);

3.2 - migraram a montante e foram recapturadas em vários pontos do Rio Pardo;

4ª - as piavas necessitam fazer uma migração anual ampla;

5ª - as piavas voltam ao local original de captura (instinto de lar) e ao lar de reprodução.

Agora que já sabemos que tipo de migração executam as piavas, vejamos alguns aspectos interessantes sobre o seu desenvolvimento gonadal e reprodução.



## 6 - REPRODUÇÃO

Os habitantes de Pirassununga e todos que gostam de pescar sabem que, nos fins de anos, os peixes do Rio Mogi Guaçu se concentram perto da Cachoeira de Emas, prontos para o ato da reprodução.

Vamos mostrar, por etapas, o que ocorre com as piavas antes, durante e após as desovas:

- 6.1 - estádios de maturação sexual;
- 6.2 - primeira maturação sexual;
- 6.3 - fecundidade;
- 6.4 - comprimento-fecundidade;
- 6.5 - peso-fecundidade.

6.1 - Estádios de maturação sexual

No estudo de populações de peixes é necessário ter-se conhecimento das diversas fases de maturação sexual, para que as autoridades competentes possam coibir a pesca na época da reprodução, permitindo que o estoque pesqueiro possa se renovar. É isto que veremos a seguir.

Há muito tempo SCHUBART (1947) notou que havia certa dificuldade na denominação dos diferentes estádios de maturação sexual dos peixes do Rio Mogi Guaçu. Na Europa já havia um costume antigo de denominar êsses estádios por meio de algarismos romanos.

Em 1947, SCHUBART publicou um trabalho sobre os estádios de maturação sexual do curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 - adotando uma numeração que vai de 0 a X, tanto para os machos quanto para as fêmeas, mas êle resolveu suprimir os estádios II e IV dos machos porque na prática são difíceis de serem distinguidos.

No presente trabalho foi adotada a mesma classificação apresentada por SCHUBART, e verificou-se que ela se aplica muito bem à piava, apenas introduzindo-se ligeiras modificações no que se refere às fêmeas.

O sexo não foi difícil de ser determinado, mesmo nos exemplares imaturos examinados, devido ao aspecto e coloração das gônadas.

As observações foram feitas de julho de 1967 a janeiro de 1969, com interrupções de setembro a dezembro de 1967 e janeiro de 1968, sendo que não conseguimos capturar nenhuma piava de maio a julho de 1968, e nenhum macho em setembro de 1968.

A tabela XVII mostra as características dos estádios de maturação sexual dos machos, baseada em 61 exemplares de piavas. Como a nossa preocupação era maior para com as fêmeas, somente alguns testículos foram pesados. As porcentagens do peso médio dos testículos nos estádios 0 e I, em re-

TABELA XVII

Características dos estádios de maturação sexual de piavas do sexo masculino, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 do Rio Mogi Guaçu (adaptadas de SCHUBART, 1947).

Estádios de maturação sexual (*)	% do peso dos testículos em relação ao peso total do peixe		Coloração	Aspecto	Gonétis (esperma)	Meses da ocorrência
	Limites	Média				
0	0,24 - 1,24	0,61	cinzento-esbranquiçada	fio finíssimo	sem	fevereiro-julho
I	0,24 - 1,24	0,61	avermelhada	faixa estreita	sem	março-agosto
III	... - ...	...	rosada	faixa forte	fluindo sob forte pressão	? - outubro
V	... - ...	...	creme	faixa forte e grossa	fluindo sob pressão	? - novembro
VI	0,35 - 1,40	0,67	branca	faixa forte e grossa	fluindo facilmente	novembro-dezembro
VII	... - ...	...	branca	faixa forte e grossa	no momento da reprodução	dezembro - ?
VIII	0,53 - 1,04	0,79	parte sangüínea rosa, parte esbranquiçada	parte arroxeada flácida	ainda com esperma	novembro - janeiro
IX	... - ...	...	sangüínea	flácido	vestígios de esperma	? - ?
X	... - ...	...	esbranquiçada, com manchas brancas	faixa estreita	geralmente sem esperma	? - março

(\*) Estádios II e IV suprimidos por serem de difícil distinção na prática.

lação ao pêso total do peixe, variaram de 0,24 a 1,24; no estágio VI, de 0,35 a 1,40 g, no estágio VIII, de 0,53 a 1,04.

O estágio 0 se apresenta cinzento-esbranquiçado, com aspecto de fio finíssimo, ocorrendo de fevereiro a julho.

O estágio I já é avermelhado, com aspecto de faixa estreita, ocorrendo de março a agosto.

No estágio III, de cor rosada, já se notava a presença de esperma, que fluía sob forte pressão, tendo sido observado um caso em outubro.

Os estágios II e IV foram suprimidos, pelo motivo explicado acima para o curimbataí.

No estágio V a coloração já é creme, com aspecto de faixa forte e grossa, com esperma fluindo sob pressão, tendo sido observado em novembro.

No estágio VI a coloração é branca, com aspecto de faixa forte e grossa, com esperma fluindo facilmente, ocorrendo de novembro a dezembro, na época da piracema.

O estágio VII apresenta as mesmas características do VI, só que no momento da reprodução, tendo sido observado em dezembro. Já o estágio VIII se apresenta parte sangüíneo-roxo, parte esbranquiçado, com aspecto flácido, ainda apresentando esperma, e ocorrendo de novembro a janeiro. O estágio IX se apresenta com cor sangüínea, flácida e com vestígios de esperma, e o estágio X, esbranquiçado, com manchas hialinas, faixa estreita, geralmente sem esperma, tendo sido observado em março.

A tabela XVIII mostra as características dos estágios de maturação sexual das fêmeas, baseada em 93 exemplares de piavas.

No estágio 0 as gônadas se apresentam com cor cárneo-clara, com aspecto de faixa fina, delicada e hialina, ainda sem ovócitos, tendo sido notado em julho. As porcentagens do pêso dos ovários em relação ao pêso total dos peixes variaram de 0,19 a 0,24, não havendo observações sobre comprimento e largura dos ovários.

No estágio I as gônadas se apresentam com coloração alaranjado-clara, com faixa mais larga, fina e hialina, sem ovócitos, ocorrendo nos meses de julho e agosto. Há apenas um caso de pêso de gônadas, que representou 0,77% do pêso total do peixe. As gônadas mediam 96 mm de comprimento e 12 mm de largura.

No estágio II os ovários são alaranjado-avermelhados, com faixa larga, compacta, apresentando muitas veias, ainda sem ovócitos, ocorrendo de julho a outubro. Os pesos das gônadas variaram de 1,347 g a 5,847 g, representando 0,57 a 0,97% do pêso total do peixe. Os comprimentos das gônadas variaram de 40 a 97 mm e as larguras, de 6 a 16 mm. O exemplar que apresentou comprimento gonadal de 40 mm e largura de 6 mm apareceu em dezembro, e seu desenvolvimento estava muito atrasado.

Tabela XVIII

Características dos estádios de maturação sexual de piavas do sexo feminino, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 de Rio Mogi Guaçu (adaptadas de SCHUBART, 1947).

Estádios de maturação sexual	% do peso dos ovários em relação ao peso total do peixe		Tamanho médio (mm) dos ovários		Coloração	Aspecto	Gametas (ovócitos e/ou óvulos)	Meses da ocorrência
	Limites	Média	Comprimento	Maior largura				
0	0,19 - 0,24	0,26	?	?	carneo-clara.	faixa fina, delgada e hialina	sem	? - julho
I	0,77 - ?	0,77	96,0	12,0	alarenejada-clara	faixa mais larga, fina, hialina	sem	julho-agosto
II	0,57 - 0,97	0,78	71,6	12,3	alaranjada-avermelhada	faixa larga, compacta, e/ou muitas veias	sem	julho-out.
III	? - ?	?	?	?	avermelhada-clara	faixa larga, bem grossa	As gametas visíveis, ou pouco menos da 1/2 vol.	agosto-nov.
IV	1,36 - 2,78	2,23	?	?	cinzento-rosada ou pardacenta	mais engrossado, com poucos vasos sanguíneos	casco de gema	outubro - ?
V	0,89 - 5,00	2,35	92,3	20,8	cinzento-esverdeada	maior, de consistência firme, com muitos vasos sanguíneos	casco de gema	out. - nov.
VI	3,11 - 15,34	7,78	133,1	40,7	verde-obscurante	muito volumoso	óvulos unificados	nov. - jan.
VII	10,53 - ?	10,53	168,0	40,0	esverdeada, parte roxo-sangüínea	estufado o ventre da parte roxo-sangüínea	casco de gema	? - fev.
VIII	1,15 - 1,26	1,25	58,0	13,0	parte roxo-sangüínea, parte esverdeada	flácido, sendo parte vazia	casco de gema	dez. - jan.
IX	0,61 - ?	0,81	55,0	10,0	roxo-azulada	flácido, mole e fino	óvulos mortos	fev. - jan.
X	0,32 - 1,04	0,69	83,8	12,2	vermelho-alaranjado	faixa larga e fina	óvulos mortos	fev.-abr.

No estágio III os ovários são vermelho-claros, semelhantes a uma faixa larga, bem grossa, surgindo os primeiros ovócitos, ocupando menos da metade do volume, tendo sido observado de agosto a novembro, não havendo registro sobre peso dos ovários e respectivo comprimento e largura.

No estágio IV os ovários são cinzento-rosados ou pardacentos, com aspecto mais engrossado, apresentando poucos vasos sanguíneos, cheios de ovócitos e/ou óvulos desiguais, com vasos, tendo sido observado em outubro. As porcentagens do peso dos ovários em relação ao peso total dos peixes variaram de 1,36 a 2,78, não havendo observações sobre o comprimento e largura das gônadas.

No estágio V os ovários são cinzento-esverdeados, de consistência firme, com muitos vasos sanguíneos, repleto de ovócitos e/ou óvulos uniformes, ocorrendo de outubro a novembro. As porcentagens do peso dos ovários em relação ao peso total dos peixes variaram de 0,89 a 5,00; o comprimento médio das gônadas foi de 92,3 mm e, a largura, 20,8 mm.

No estágio VI os ovários são verde-abacate, muito volumosos e cheios de óvulos uniformes, ocorrendo de novembro a janeiro. BORODIN (1945) encontrou piavas com elementos genitais prontos para a desova em 25 de dezembro de 1928 e 1 de janeiro de 1929 no Rio Mogi Guaçu, e em 31 de janeiro de 1929 no Rio Paraíba. O tamanho dos ovários modifica o aspecto dos peixes, pois o ventre fica estufado. Com uma leve pressão, os óvulos já saem pelo orifício genital. As porcentagens do peso dos ovários em relação ao peso total dos peixes variaram de 3,11 a 15,34. O comprimento médio das gônadas já é grande (133,1 mm) e, a largura, 40,7 mm. O comprimento (147 mm) das gônadas de um dos exemplares coube 2,4 vezes no comprimento total do animal (359 mm). Fato idêntico foi verificado por SCHUBART (1947) no curimatá, Prochilodus scrofa Steindachner, 1881 - quando escreve que "O comprimento do ovário é ainda maior, cabendo cerca de duas vezes e meia no comprimento total do corpo."

No estágio VII os ovários são esverdeados e/ou pardacento-escuros, estufando o ventre, estando cheio de óvulos hialinos. Ocorre no momento da desova, dependendo das enchentes, da subida brusca do nível do rio (SCHUBART, 1943) e nas modificações na correnteza, na pressão da água e, eventualmente, nos fatores químicos (SCHUBART, 1947; GODOY, 1954). Referindo-se à piava e três outras espécies de peixes dos Rios Mogi Guaçu, Tietê, Paraíba e Aguapiú, BORODIN (1945) escreveu que "Aqui isto não se dá pois conforme tenho observado, os peixes desovam aos poucos, em parcelas pequenas, acompanhando as enchentes, isto é, em variáveis tempos." No curimatá ocorre de novembro a dezembro, mas no caso da piava só pudemos fazer um registro, em 15 de fevereiro de 1968; os ovários pesavam 89 g, sendo seu comprimento de 168 mm e maior largura de 40 mm, e 369 mm de comprimento total do peixe; portanto, a porcentagem do peso dos ovários em relação ao peso total do peixe foi de 10,53.

O estágio VIII é representado por gônadas em parte roxo-sangüneas,

em parte esverdeadas, com aspecto flácido, com uma parte cheia de óvulos, mostrando que a desova é parcial, ocorrendo de dezembro a janeiro. Isto ocorre quando "a enchente é pequena e, por fatores ainda hoje fora do nosso alcance, o peixe percebe este fato já com certa antecedência e cessa a desova." (SCHUBERT, 1947). As porcentagens do peso dos ovários em relação ao peso total dos peixes variaram de 1,15 a 1,36; o comprimento médio das gônadas foi de 58,9 mm e, a largura, 13,0 mm.

No estágio IX as gônadas são roxo-azuladas, flácidas e finas, com alguns óvulos mortos, espalhados, significando que já desovou totalmente, ocorrendo de dezembro a janeiro. Só temos um registro nesse estágio, observado em 8 de janeiro de 1969. O exemplar pesava 281 g e, suas gônadas, 2,120 g; portanto, estas representaram 0,81% do peso total do peixe. O comprimento das gônadas foi de 55 mm e, a largura, 10 mm.

No estágio X as gônadas são vermelho-alaranjadas, com aspecto de faixa larga e fina, raramente com óvulos mortos, ocorrendo de fevereiro a abril. Nesse estágio os ovários estão em regressão, que se segue imediatamente à época da desova. As porcentagens do peso dos ovários em relação ao peso total dos peixes variaram de 0,32 a 1,04; o comprimento médio das gônadas foi de 83,8 mm e, a largura, 12,2 mm.

Os ovários permanecem em estágio de repouso até meados do ano, quando iniciam novamente seu desenvolvimento.

A figura 4 mostra as porcentagens do peso das gônadas em relação ao peso total durante o ciclo sexual da piava. O estágio VII, no momento da desova, é que apresenta a maior porcentagem.

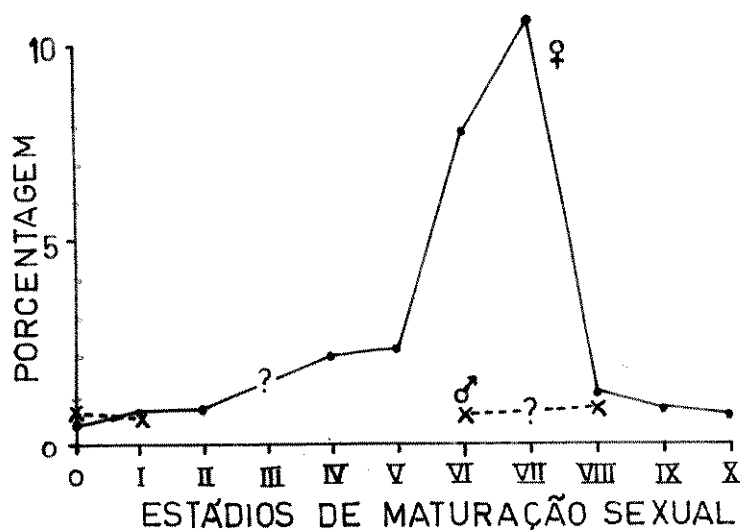


Figura 4 - Porcentagens do peso das gônadas em relação ao peso total durante o ciclo sexual da piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875.

6.2 - Primeira maturação sexual

A fim de verificar em qual comprimento total se inicia a primeira maturação sexual, ou seja, aquele tamanho no qual 50% dos peixes são imaturos e 50% são maduros (VAZZOLER, 1962), foram analisados os dados referentes a 61 piavas do sexo masculino e 93 piavas do sexo feminino, todas capturadas na topeira da Cachoeira de Emas, em Pirassumunga, de julho de 1967 a janeiro de 1969, com algumas interrupções.

Tanto para os machos quanto para as fêmeas foram considerados imaturos os estádios de maturação sexual que vão de 0 a II, e maduros, de III a X.

As tabelas XIX e XX mostram a distribuição absoluta e relativa de piavas dos sexos masculino e feminino, respectivamente, por classes de 1 cm de comprimento total e por grupos de maturação sexual (imaturos e maduros).

Tabela XIX

Distribuição absoluta e relativa de piavas do sexo masculino, por classes de 1 cm de comprimento total e por grupos de maturação sexual (imaturos e maduros).

Comprimento total (cm)	Imaturos		Maduros	
	Nº	%	Nº	%
19	1	100	...	0
20	...	-	...	-
21	...	-	...	-
22	...	-	...	-
23	...	0	3	100
24	4	67	2	33
25	1	14	6	86
26	8	73	3	27
27	4	33	8	67
28	2	29	5	71
29	6	75	2	25
30	1	25	3	75
31	...	0	1	100
32	...	0	1	100
Total	27	-	34	-

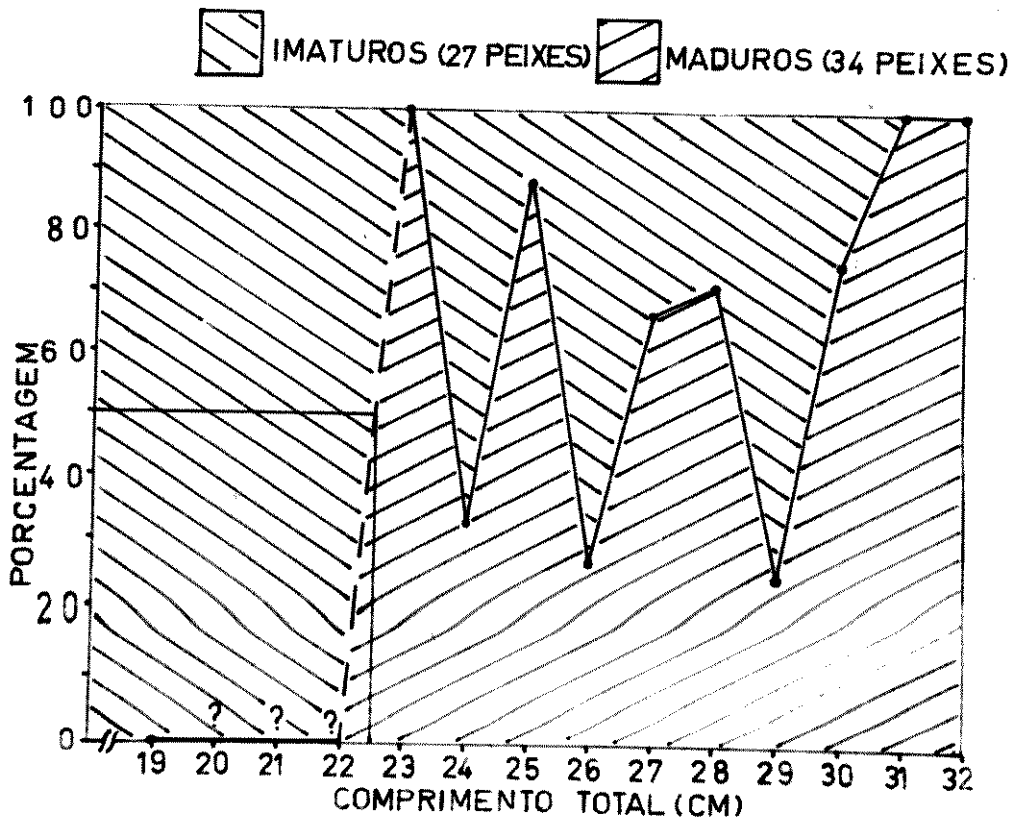


Figura 5 - Distribuição percentual de piavas do sexo masculino, por classes de 1 cm de comprimento total, mostrando o comprimento no qual 50% dos peixes são imaturos e 50% são maduros (início da primeira maturação sexual).

Pelo exame da figura 5 verifica-se que a primeira maturação sexual dos machos se inicia aos 22,5 cm, no 5º ano de vida, e pelo exame da figura 6 verifica-se que a primeira maturação sexual das fêmeas se inicia um pouco mais tarde, aos 24,5 cm, no 6º ano de vida.

Sobre a idade das piavas, veja-se o capítulo 7 - Crescimento - 7.1 - Idade.

Apesar da amostra de piavas não ser grande, temos uma boa idéia de quando inicial da primeira maturação sexual da piava, quer seja do sexo masculino, quer seja do sexo feminino.



Tabela XX

Distribuição absoluta e relativa de piavas do sexo feminino, por classes de 1 cm de comprimento total e por grupos de maturação sexual (inatuross e maduros).

Comprimento total (cm)	Inatuross		Maduros	
	Nº	%	Nº	%
20	1	100	...	0
21	...	-	...	-
22	1	100	...	0
23	1	100	...	0
24	1	100	...	0
25	...	0	1	100
26	2	50	2	50
27	1	100	...	0
28	...	0	4	100
29	...	0	1	100
30	...	0	6	100
31	3	33	6	67
32	1	14	6	86
33	2	18	9	82
34	...	0	11	100
35	1	9	10	91
36	1	25	3	75
37	...	0	6	100
38	...	0	6	100
39	1	20	4	80
40	...	0	1	100
41	...	-	...	-
42	...	0	1	100
Total	16	-	77	-

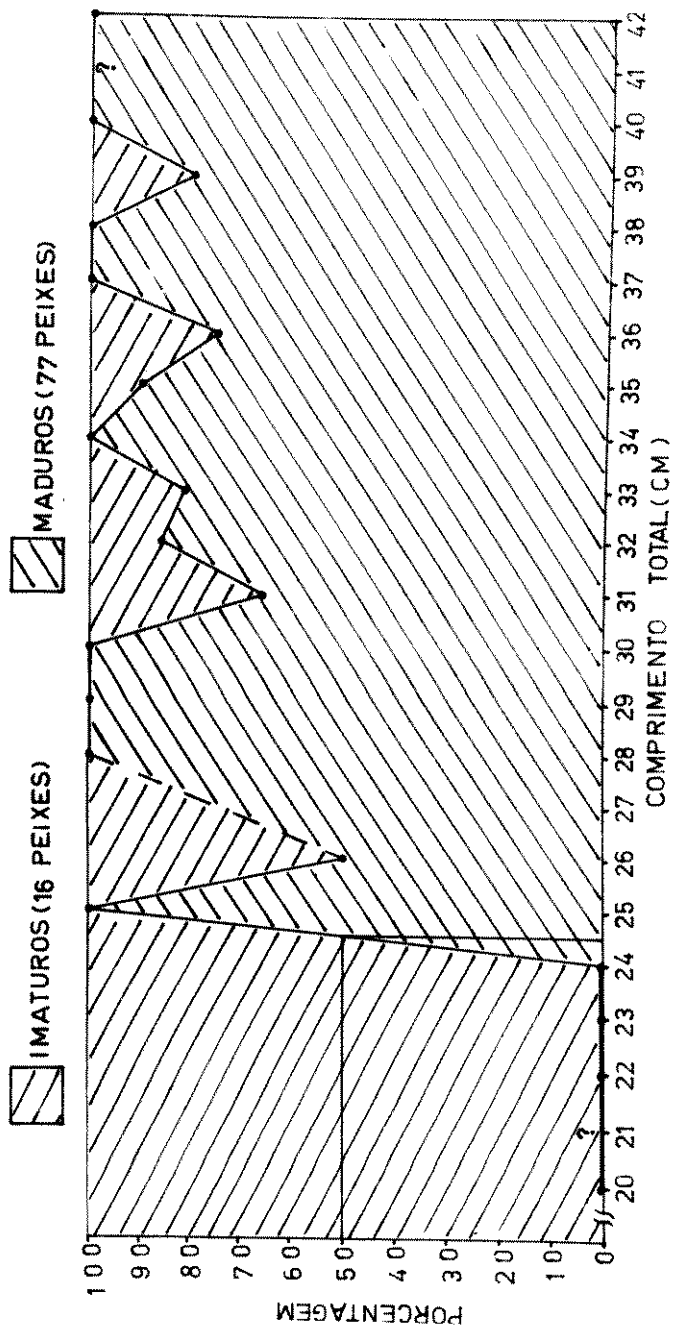


Figura 6 - Distribuição percentual de piaavas do sexo feminino, por classes de 1 cm de comprimento total, mostrando o comprimento no qual 50% dos peixes são imaturos e 50% são maduros (início da primeira maturação sexual).

### 6.3 - Fecundidade

A fecundidade tem sido definida como o número de alevinos produzidos por um indivíduo durante sua vida (CHIMITS, 1957).

O estudo da fecundidade dos peixes serve principalmente para avaliar o seu potencial reprodutivo. Em biologia pesqueira, para que uma espécie apresente a mesma abundância relativa é necessário que o mesmo número relativo sobreviva de uma geração para outra (ROUSEFELL & EVERHART, 1953).

Para termos uma idéia de quantos óvulos uma fêmea é capaz de produzir, coletamos duas fêmeas no estágio IV, três no estágio V e cinco no estágio VI de maturação sexual, nos meses de outubro e novembro de 1968, na topava da Cachoeira de Emas (Rio Mogi Guaçu - Pirassununga).

Os estágios de maturação sexual são os mesmos apresentados por SCHUBERT (1947) para o curimatá, Prochilodus scrofa Steindachner, 1881 - com ligeiras modificações, conforme mostra a tabela XVIII.

O comprimento total foi registrado em mm e o peso em g. As duas gônadas de cada fêmea foram retiradas da cavidade abdominal e pesadas numa balança de precisão. A seguir, pesou-se 1 g das gônadas, e essa porção foi colocada num frasco contendo solução de álcool a 70%. No laboratório, antes de procedermos à contagem do número de óvulos, estes foram separados por meio de um estilete de ponta fina, colocados numa placa de Petri e contados com a utilização de uma lupa binocular, com aumento de 6,3 x 4,0. Os óvulos foram contados independentemente do seu diâmetro. Uma vez obtido o número de óvulos por g, multiplicamo-lo pelo peso total das gônadas, sendo assim obtido o número total de óvulos. Como no estágio IV há muitos ovócitos em desenvolvimento, é evidente que nesse estágio ocorre maior número por g, diminuindo à medida que se atinge o estágio VI, como se pode notar pela tabela XXI. Mesmo no estágio VI ainda se encontram óvulos em desenvolvimento e, por isso, a desova da piava deve ser parcelada, conforme já observou BORODIN (1945), ocorrendo normalmente de fins de novembro até princípios de fevereiro.

IHERING, BARROS & PLANET (1928, 1929), durante a piracema de 1927-28 na Cachoeira de Emas, determinaram o número de óvulos de um exemplar de 36 cm de comprimento, pesando 885 g. Seu peso gonadal era de 138 g, tendo encontrado 2 996 óvulos por g e 413 448 óvulos no total, número bem maior do que o encontrado por nós, mas o número de óvulos por g está dentro do esperado.

Os mesmos autores examinaram também um piavuçu, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917 - de comprimento desconhecido, pesando 1 435 g, com peso gonadal de 217 g e encontraram 3 500 óvulos por g e 759 500 no total, número por g bem superior à média encontrada por nós para a piava. É difícil fazermos uma melhor comparação sem termos o comprimento do peixe examinado.

Não temos idéia de quantos ovos de cada piava e de cada piavuçu chegam ao estágio de alevino. Por isso, consideramos como fecundidade o número total de óvulos que uma fêmea é capaz de produzir, e não o número de alevinos.

Tabela XXI

Número de óvulos por grama e total (ambas as gônadas) de alguns exemplares de piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - capturados na Cachoeira de Emas em 1968

Nº de registro	Data	Comprimento total (mm)	Peso (g)	Estádio de maturação sexual	Peso total das gônadas (g)	Número de óvulos	
						por grama	total
85	18-10-68	386	845	IV	21 600	4 000	86 400
92	18-10-68	344	540	IV	17 000	3 196	54 332
96	29-10-68	343	570	V	28 520	2 502	71 357
99	29-10-68	393	900	V	22 200	3 323	73 770
101	29-10-68	380	920	V	31 500	3 420	107 730
105	29-10-68	374	700	VI	39 800	2 270	90 346
106	29-10-68	340	550	VI	21 800	2 187	47 677
117	14-11-68	324	450	VI	24 220	2 436	59 000
120	22-11-68	353	610	VI	45 300	2 712	143 854
121	22-11-68	314	425	VI	28 700	2 480	71 176

6.4 - Comprimento-fecundidade

No item anterior já vimos quantos óvulos uma piava fêmea é capaz de produzir. Vejamos agora se há alguma relação entre comprimento total e fecundidade, ou seja, se há alguma tendência do número de óvulos aumentar com o tamanho do peixe.

Embora tenham sido poucas as fêmeas examinadas (10), lançamos os dados num gráfico (figura 7) e verificamos que existe uma tendência do número total de óvulos de uma fêmea aumentar com o tamanho do peixe. Novamente recorremos à análise estatística para mostrarmos isso, apesar de dispormos de poucas fêmeas que variaram de 314 a 393 mm de comprimento total. A relação entre essas duas variáveis foi calculada pelo método dos mínimos quadrados, tendo resultado na equação:

$$F = 399,7 L - 61\,469,2$$

$$(r = 0,346 \quad ** \quad P > 0,05)$$

onde: F é o número de óvulos eliminados por fêmea (fecundidade) e L é o comprimento total em mm (figura 7).

A variação encontrada foi  $\delta_y = \pm 28\,727$ .

Agora que já verificamos a relação comprimento-fecundidade, vejamos se há alguma relação entre peso e fecundidade.

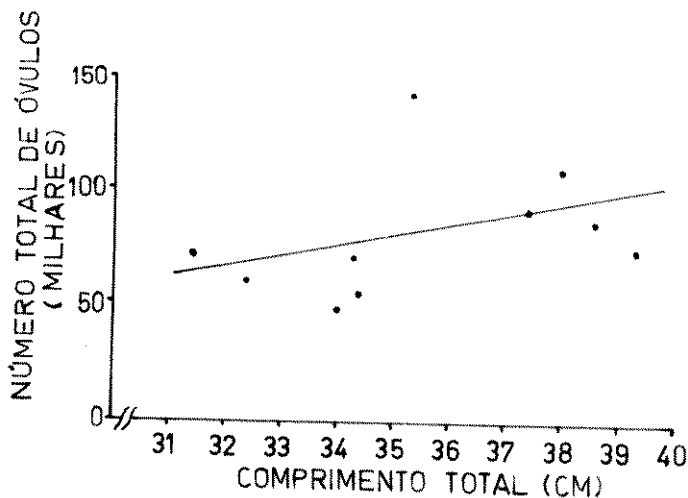


Figura 7 - Correlação entre comprimento total (cm) e número total de óvulos da piava do Rio Mogi Guaçu.

6.5 - Pêso-fecundidade

Frisamos novamente que o número de fêmeas examinadas não é elevado, mas apenas para termos uma idéia de se há relação entre pêso e fecundidade, lançamos os dados da tabela XXI num gráfico (figura 8). O gráfico mostra que há uma tendência do número total de óvulos aumentar com o pêso total do peixe. Essa relação pêso-fecundidade pode ser expressa pela equação abaixo, calculada pelo método dos mínimos quadrados:

$$F = 61,05 W + 40\,720,65$$

$$(r = 0,390 \quad ** \quad P > 0,05)$$

onde: F é o número de óvulos eliminados por fêmea (fecundidade) e W é o pêso total do peixe em g (figura 8).

A variação encontrada foi  $\sigma_y^2 = \pm 27\,622$ , praticamente a mesma determinada para a correlação comprimento total-fecundidade.

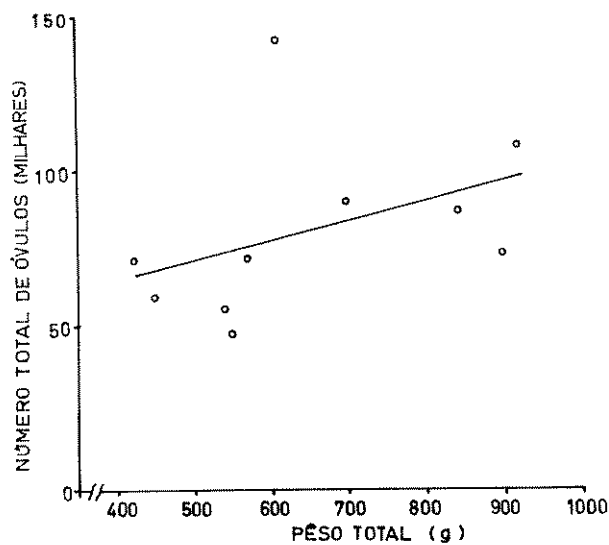


Figura 8 - Correlação entre pêso total (g) e número total de óvulos da piava do Rio Mogi Guaçu.

## 7 - CRESCIMENTO

No capítulo anterior vimos alguns fatores relacionados com a reprodução. Agora vamos passar ao estudo do crescimento, sob os seguintes aspectos:

- 7.1 - idade;
- 7.2 - comprimento-peso;
- 7.3 - fator de condição.

Vamos verificar se o crescimento é igual, ou diferente, para machos e fêmeas, no mesmo espaço de tempo, assim como se no mesmo tamanho tanto os machos quanto as fêmeas apresentam, ou não, o mesmo peso.

7.1 - Idade

A determinação da idade do peixe é importante para se conhecer sua longevidade, taxa de crescimento, idade durante a maturação sexual ou época de desova. Em biologia pesqueira, a composição por idade de uma população deve ser conhecida para que ela possa ser racionalmente explorada.

A idade e o crescimento estão relacionados. O crescimento pode ser definido como um aumento no tamanho do peixe, sendo medido em intervalos sucessivos de tempo (ROUNSEFELL & EVERHART, 1953).

Para a determinação da idade dos peixes costumam-se analisar os anéis concêntricos (semelhantes às que aparecem num corte transversal do tronco de árvore) que surgem nas escamas, nos otolitos, nas vértebras, etc. Outros métodos são a análise da frequência (distribuição) dos comprimentos e a marcação. Não dispomos de medições de comprimentos representativas por mês e por isto o método da decomposição das frequências de comprimentos não foi usado. No presente trabalho adotamos o método do estudo das escamas, por serem estas de mais fácil obtenção e análise, e usamos os dados de marcação para corroborarmos os nossos resultados.

O material foi coletado de julho de 1967 a janeiro de 1969, com algumas interrupções, na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga. Após a medição e pesagem, várias escamas foram retiradas de cada exemplar e guardadas em envelopes, devidamente numerados. Foram retiradas escamas de 61 machos e 93 fêmeas. No laboratório, essas escamas foram lavadas com água, para se retirar o muco e a sujeira, montadas entre duas lâminas e projetadas numa tela com a utilização de um triquinoscópio com 50 diâmetros de aumento. Os peixes analisados apresentaram mais de quatro anéis nas escamas. Como não houve captura de exemplares com I, II e III anéis nas escamas (pois, segundo informação epistolar do DR. PEDRO DE AZEVEDO, "os filhotes das espécies de piracema foram encontrados, por diversas vezes, nas águas calmas e tranquilas dos lagadiços marginais"), foram utilizadas folhas de papel nas quais se traçaram retas e, durante a projeção, se marcaram os pontos correspondentes ao foco da escama e ao I, II, III ... anéis, assim como a borda da escama, no sentido do

foco para a extremidade posterior. Verificou-se haver relação linear entre o crescimento dos peixes e o das escamas (pelo menos com os dados analisados, que não abrangem todos os comprimentos), após a utilização dos dados de comprimento total dos peixes e comprimento total das escamas (no sentido longitudinal), expressa pela equação de regressão abaixo, calculada pelo método dos mínimos quadrados, sob forma logarítmica:

$$\log Y = -1,562 + 1,056 \log X$$

que é válida, pois  $r = 0,918$ .  $P < 0,01$ , onde: X é o log do comprimento total do peixe e Y é o log do comprimento total longitudinal da escama, ambos em mm (figura 9)

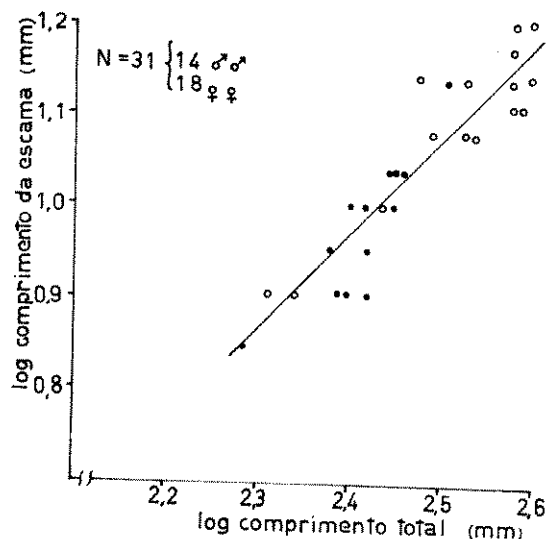


Figura 9 - Regressão do log comprimento total longitudinal da escama (mm) sobre log comprimento total (mm) da piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875.

Devido à existência dessa relação praticamente isométrica ( $k \approx 1,000$ ), pôde-se determinar o comprimento total de cada peixe à época de formação de cada anel, com a utilização da fórmula do retro-cálculo:

$$L' = \frac{S'}{S} \cdot L$$

onde: L' é o comprimento total do peixe quando o determinado anel se formou; S' é o comprimento do foco da escama até o determinado anel; S é o comprimento do foco da escama até a sua borda, e L é o comprimento total do peixe examinado.

Os comprimentos totais médios obtidos por anel, pelo método do retro-cálculo, constam da tabela XXIII e figura 10, para machos e fêmeas.



Tabela XXII

Comprimentos totais (cm) de piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 e do piavçu, *Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1917 - dos sexos masculino e feminino, retro-calculados e calculados com a equação de von Bertalanffy.

Idades	Piava (sexo masculino)			Piava (sexo feminino)			Piavçu (sexo masculino)			Piavçu (sexo feminino)		
	n	Comprimentos médios (cm)		n	Comprimentos médios (cm)		n	Comprimentos médios (cm)		n	Comprimentos médios (cm)	
		retro-calculados	von Bertalanffy		retro-calculados	von Bertalanffy		retro-calculados	von Bertalanffy		retro-calculados	von Bertalanffy
I	61	6,9	7,6	93	6,6	8,1	29	10,3	9,9	29	10,9	10,4
II	61	11,5	12,4	93	10,8	12,1	29	15,9	16,3	29	16,1	16,6
III	61	15,5	16,5	93	14,9	15,7	29	20,2	21,1	28	20,8	21,6
IV	60	19,7	19,6	91	18,7	19,2	24	25,2	25,4	18	25,1	25,3
V	45	22,4	22,4	88	22,0	21,8	18	28,4	28,8	11	28,9	28,6
VI	30	24,5	24,4	84	25,2	24,8	9	32,2	31,4	6	31,3	31,1
VII	17	26,2	26,5	73	27,8	27,3	2	33,0	33,5	5	34,1	33,2
VIII	7	27,6	27,9	59	29,8	29,3	-	-	-	3	34,3	34,9
IX	3	28,5	28,9	46	31,9	31,4	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	31	33,7	33,4	-	-	-	-	-	-
XI	-	-	-	18	34,9	34,9	-	-	-	-	-	-
XII	-	-	-	12	36,5	36,4	-	-	-	-	-	-
XIII	-	-	-	6	37,2	37,9	-	-	-	-	-	-
XIV	-	-	-	2	38,6	39,0	-	-	-	-	-	-
XV	-	-	-	2	39,7	40,0	-	-	-	-	-	-
XVI	-	-	-	1	41,7	41,0	-	-	-	-	-	-

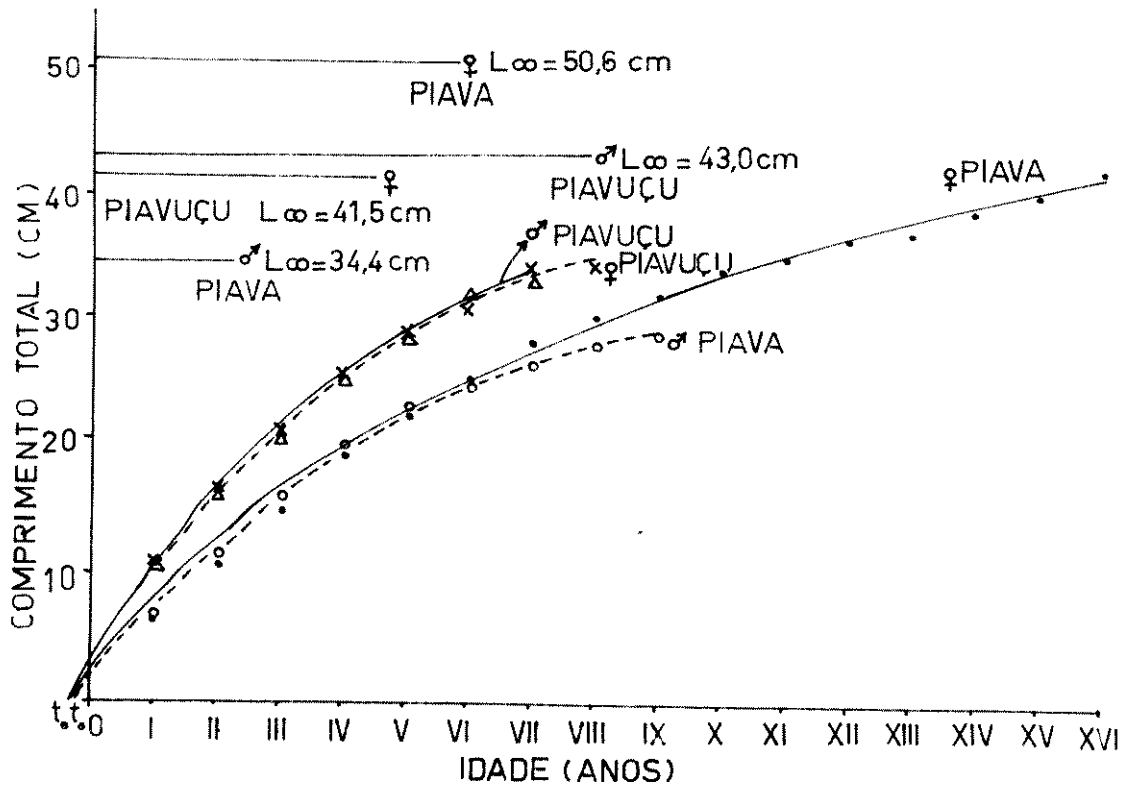


Figura 10 - Curvas de crescimento da piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 e do piavuçu, *Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1917 dos sexos masculino e feminino.

Os dados retro-calculados das fêmeas foram agrupados bimensalmente e suas médias lançadas na figura 11 (anéis de I a VI), os quais mostram evidências

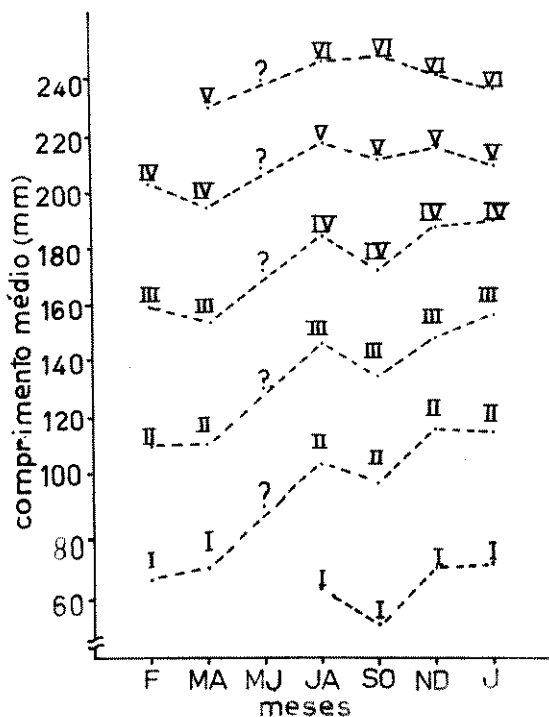


Figura 11 - Comprimentos médios bimensais em mm, por grupo de idade até VI anéis, da piava (fêmeas).

de que a formação dos anéis é anual, entre março-abril e julho-agosto. Devido ao frio e/ou porque as piavas se encontravam em seu lar de alimentação, crescimento e engorda, não conseguimos capturar piavas em maio, junho e julho de 1968. Somente utilizamos os dados retro-calculados das fêmeas até VI anéis porque são eles que mostram essa periodicidade anual com maior clareza, que é corroborada pelos dados de marcação e devolução de marcas.

As curvas de crescimento foram calculadas relacionando-se o comprimento total às idades, com o emprêgo da expressão de von Bertalanffy, ajustada pelo método de Ford-Walford (BEVERTON & HOLT, 1957):

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t - t_0)}] \quad (1)$$

onde:  $L_t$  é o comprimento total em cm relativo a uma idade particular;  $L_{\infty}$  é o comprimento total assintótico em cm que  $L$  assume quando a idade aumenta indefinidamente;  $t$  é uma idade particular;  $t_0$  é uma constante;  $K$  é o coeficiente de crescimento;  $e$  é a base dos logaritmos neperianos. As equações obtidas para machos e fêmeas foram as seguintes:

$$\text{machos: } L_t = 34,4 [1 - e^{-0,20(t + 0,25)}]$$

$$\text{fêmeas: } L_t = 50,6 [1 - e^{-0,10(t + 0,70)}]$$

Com o fito de verificar se a expressão (1) é válida para a piava, foi utilizada a transformação da curva de crescimento pelo método de WILFORD (1946), ou seja, para a idade  $t + 1$  tem-se:

$$L_{t+1} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t+1 - t_0)}] \quad (2)$$

De (1) e (2) resulta:  $L_{t+1} = f(L_t)$

$$L_{t+1} = L_{\infty}(1 - e^{-K}) + e^{-K}L_t \quad (3)$$

Como mostra a figura 12, onde estão lançados os comprimentos dos machos com

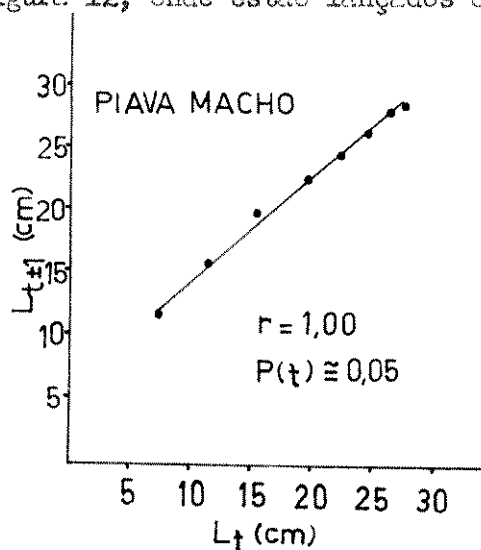


Figura 12 - Comprimentos totais de piavas do sexo masculino com idade  $t$  contra os de idade  $t + 1$ .

idade  $t$  (I, II, III ...  $n$ ) na abscissa, contra os comprimentos dos machos com idade  $t+1$  (II, III, IV ...  $n+1$ ) na ordenada, verifica-se que há linearidade, sugerindo que a expressão é válida para a piava.

Os comprimentos totais calculados por idade também constam da tabela XXII, havendo boa correspondência entre os valores obtidos por retro-cálculo e os calculados com a equação de von Bertalanffy. Pela figura 10 nota-se que o crescimento dos machos torna-se menos acentuado que o das fêmeas a partir do VII ano, e que as fêmeas atingem maior tamanho que os machos, ocorrendo dimorfismo sexual a partir dessa idade.

O mesmo método supra foi empregado para o piavuçu (29 machos e 29 fêmeas), sendo que os dados constam também da tabela XXII e figura 10. As equações de crescimento obtidas para o piavuçu foram as seguintes:

$$\text{machos: } L_t = 43,0 [1 - e^{-0,21(t + 0,24)}]$$

$$\text{fêmeas: } L_t = 41,5 [1 - e^{-0,22(t + 0,32)}]$$

que são válidas para os dados analisados, uma vez que há linearidade após sua transformação pelo método de WALFORD (1946).

Pela simples análise da figura 10 verificou-se que o piavuçu macho cresce mais rapidamente do que a piava, no mesmo espaço de tempo, o mesmo sucedendo com as fêmeas. Pela mesma figura nota-se que os comprimentos totais dos machos são maiores do que os das fêmeas, em virtude de não ter havido captura de piavuçus fêmeas grandes, que chegam a atingir 50 cm, pois é sabido que nos peixes são as fêmeas que crescem mais do que os machos.

## 7.2 - Comprimento-peso

O passo seguinte foi a determinação da relação comprimento-peso, para se ter uma idéia do aumento em peso dos peixes através do aumento do seu tamanho.

Para o estudo dessa relação foram utilizados materiais provenientes de dois locais: Rio Mogi Guaçu, obtidos por GOMES & MONTEIRO (1955) e por nós, e Represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga, obtidos por GOMES & MONTEIRO (1955).

• material coletado por GOMES & MONTEIRO (1955), entre agosto e setembro de 1948, referente à piava do Rio Mogi Guaçu e constante do trabalho desses autores, assim como o nosso material, coletado de julho de 1967 a janeiro de 1969, com algumas interrupções, constam da tabela XXIII e figura 13.

Os comprimentos totais foram registrados em mm e, mais tarde, agrupados em classes de 1 cm, e os pesos foram anotados em g.

O número de machos obtido por GOMES & MONTEIRO foi de 221, com comprimentos totais que variaram de 13 a 33 cm, enquanto que o nosso foi de 61, variando de 19 a 32 cm; o número de fêmeas obtido por aqueles autores foi de 314, com comprimentos totais que variaram de 21 a 39 cm, enquanto que o nosso foi de 93, variando de

20 a 41 cm. Como tanto os pesos médios dos machos quanto das fêmeas, obtidos por nós e GOMES & MONTEIRO (1955) apresentam certa concordância, somente foram calculadas as relações de comprimento-peso dos nossos dados, com a aplicação da fórmula:

$$W = a L^b$$

onde:  $W$  é o peso em g;  $L$  é o comprimento total em cm;  $a$  uma constante, e  $b$  um expoente, geralmente compreendido entre 2,5 e 4,0 (HILLE, 1936; MARTIN, 1949). Os parâmetros  $a$  e  $b$  foram calculados através da reta de regressão (método dos mínimos quadrados) dos valores logarítmicos:

$$\log W = \log a + b \log L$$

As equações obtidas foram as seguintes:

$$\text{machos: } \log W = -2,426 + 3,348 \log L \quad (r = 0,991 \text{ .*. } P < 0,01)$$

$$\text{fêmeas: } \log W = -2,351 + 3,309 \log L \quad (r = 0,996 \text{ .*. } P < 0,01)$$

que são válidas (assim como as expressões abaixo), uma vez que há linearidade entre  $\log W$  e  $\log L$ , pelo menos para os dados analisados.

Os pesos calculados com essas equações constam da tabela XXIII e figura 13.

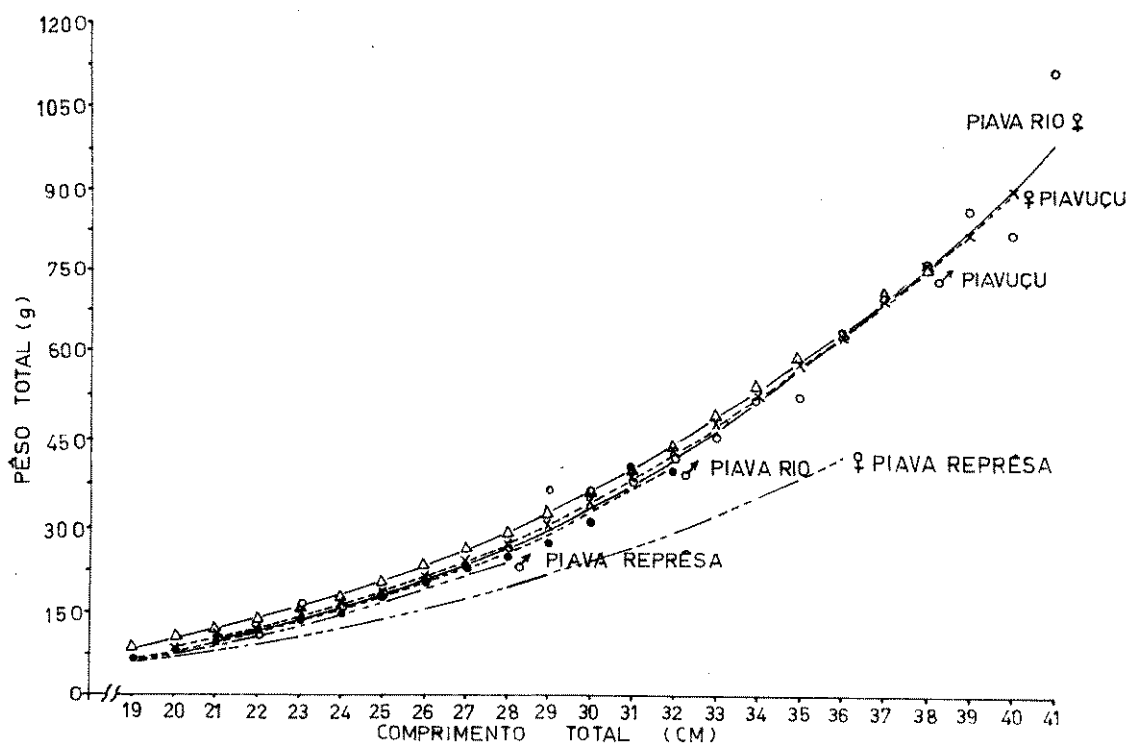


Figura 13 - Relação comprimento total (cm) e peso total (g) da piava, Leporinus conlandii Steindachner, 1875 do Rio Mogi Guaçu e da Represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Pirassununga, e do piavuçu, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917 do Rio Mogi Guaçu.

Dados de comprimento total (cm) e peso médio (g) da piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 coletados no Rio Mogi Guaçu em agosto e setembro de 1948 (GOMES & MONTEIRO, 1955) e dados semelhantes, acrescidos do peso calculado (g) dos exemplares por nós coletados de julho de 1967 a janeiro de 1969.

Comprimento total (cm)	Machos						Fêmeas						
	GOMES & MONTEIRO			NOMURA			GOMES & MONTEIRO			NOMURA			
	n	Peso médio (g)	n	Peso médio (g)	Peso calcu- lado (g) (1)	n	Peso médio (g)	n	Peso médio (g)	Peso calcu- lado (g) (2)	n	Peso médio (g)	Peso calcu- lado (g) (2)
13	1	40	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	1	80	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	2	80	...	67	71,8	...	...	...	...	...	...	...	...
20	2	60	...	...	85,1	...	...	...	...	...	95	...	89,9
21	9	99	...	...	100,0	1	...	...	...	...	...	...	105,5
22	15	110	...	...	119,4	2	...	...	...	...	...	...	123,1
23	21	130	...	156	139,3	2	...	...	...	...	...	...	143,3
24	27	154	...	154	160,0	9	...	...	...	...	...	...	164,1
25	18	157	...	184	183,7	9	...	...	...	...	...	...	188,4
26	29	218	...	199	204,7	8	...	...	...	...	...	...	214,3
27	32	235	...	233	231,8	20	...	...	...	...	...	...	242,1
28	27	263	...	257	268,6	18	...	...	...	...	...	...	273,6
29	23	292	...	275	301,0	29	...	...	...	...	...	...	306,9
30	8	329	...	311	338,1	30	...	...	...	...	...	...	343,6
31	3	370	...	405	376,7	34	...	...	...	...	...	...	382,8
32	1	450	...	400	410,2	33	...	...	...	...	...	...	425,6
33	2	440	...	...	...	34	...	...	...	...	...	...	469,9
34	...	...	...	...	...	33	...	...	...	...	...	...	518,8
35	...	...	...	...	...	18	...	...	...	...	...	...	572,8
36	...	...	...	...	...	22	...	...	...	...	...	...	628,1
37	...	...	...	...	...	5	...	...	...	...	...	...	687,1
38	...	...	...	...	...	5	...	...	...	...	...	...	753,4
39	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	820,4
40	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	891,3
41	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	968,3
TOTAL	221	...	...	...	...	61	...	...	...	...	92	...	...

(1) Equação:  $\log W = -2,426 + 3,348 \log L$   
 (2) Equação:  $\log W = -2,351 + 3,309 \log L$

É do conhecimento geral que os nossos peixes de piracema não se reproduzem em cativeiro, porque estão impossibilitados de realizar migrações em ambiente fechado (vide capítulo 5 - MIGRAÇÕES). A fim de verificar se há alguma diferença entre piavas do Rio Mogi Guaçu e as da Represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Firassumunga, os dados de comprimento total (cm) e peso médio apresentados por GOMES & MONTEIRO (1955) foram utilizados para se calcular a relação comprimento-peso, tendo resultado nas equações:

machos:  $\log W = - 2,142 + 3,122 \log L$  ( $r = 0,998$  .\*.  $P < 0,01$ )

fêmeas:  $\log W = - 2,113 + 3,043 \log L$  ( $r = 0,993$  .\*.  $P < 0,01$ )

Esses dados, assim como os pesos calculados, constam na tabela XXIV.

Tabela XXIV

Dados de comprimento total (cm), peso médio observado (g) e peso calculado (g) da piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 - coletados na Represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura em agosto e setembro de 1948 (GOMES & MONTEIRO, 1955)

Comprimento total (cm)	Machos			Fêmeas		
	n	Peso observado (g)	Peso calculado (g) (1)	n	Peso observado (g)	Peso calculado (g) (2)
10	1	7	9,5	1	11	8,5
11	2	13	13,1	...	...	11,3
12	2	18	16,9	2	17	14,8
13	3	19	21,7	2	23	19,4
14	2	33	27,3	3	23	23,7
15	1	36	33,8	1	40	29,2
16	...	...	41,4	5	43	35,6
17	1	50	51,1	1	50	42,7
18	2	70	59,7	1	65	50,8
19	1	90	71,0	1	80	60,0
20	2	90	83,2	3	93	70,2
21	2	100	96,6	1	110	81,3
22	1	110	114,3	3	100	93,5
23	4	130	128,9	2	107	107,4
24	3	143	146,6	5	140	121,9
25	2	165	167,1	2	170	138,4
26	2	175	188,9	2	170	156,0
27	2	190	211,4	1	250	174,2
28	1	200	237,2	5	224	195,0
29	...	...	...	3	263	216,8
30	...	...	...	...	...	240,4
31	...	...	...	3	303	265,5
32	...	...	...	1	370	300,0
33	...	...	...	1	380	320,6
34	...	...	...	1	520	351,6
35	...	...	...	...	...	384,6
36	...	...	...	1	400	418,8
Total	34	-	-	51	-	-

1) Equação:  $\log W = - 2,142 + 3,122 \log L$ .

2) Equação:  $\log W = - 2,113 + 3,043 \log L$ .

Os comprimentos totais dos machos variaram de 10 a 28 cm, e os das fêmeas, de 10 a 36 cm. Pela simples análise das tabelas XXIII e XXIV e figura 13 verifica-se que os machos da represa apresentam peso inferior aos daqueles do Rio Mogi Guaçu, o mesmo sucedendo mais pronunciadamente com as fêmeas. Isto quer dizer que as piavas da represa não armazenam tanta gordura quanto as do rio, assim como não apresentam desenvolvimento gonadal mais pronunciado, em razão da ausência de migração, necessária para a produção de ácido láctico, ativador da hipófise e, esta, das gônadas.

Os dados de comprimento e peso do piavuçu, coletados por GOMES & MONTEIRO (1955) e por nós, constam da tabela XXV. Os comprimentos totais dos machos apresentados por GOMES & MONTEIRO (1955) variaram de 19 a 47 cm, e os das fêmeas, de 16 a 46 cm, enquanto que os nossos variaram de 20 a 38 cm e de 19 a 40 cm, respectivamente. Como no caso da piava, há certa concordância entre os dados de pesos médios de machos e de fêmeas do piavuçu apresentados por esses autores e por nós, e assim só foram calculadas as relações de comprimento-peso com o uso dos nossos dados, tendo resultado nas equações:

$$\text{machos: } \log W = - 2,118 + 3,157 \log L \quad (r = 0,992 \text{ } ^\circ. \text{ } P < 0,01)$$

$$\text{fêmeas: } \log W = - 2,373 + 3,321 \log L \quad (r = 0,901 \text{ } ^\circ. \text{ } P < 0,01)$$

Os pesos calculados com essas equações também constam da tabela XXV e foram lançados na figura 13. Pela simples análise da figura 13 nota-se que os pesos calculados para o piavuçu do sexo masculino são ligeiramente superiores aos da piava do mesmo sexo provenientes do Rio Mogi Guaçu. Quanto às fêmeas, as piavas apresentam peso calculado semelhante até 34 cm, e de 35 cm em diante, os pesos das piavas são ligeiramente superiores aos dos piavuçus, talvez porque estes atinjam a maturação sexual com tamanho maior do que aquelas.



crescidos do peso calculado (g) dos exemplares por nos coletados entre julho de 1957 e dezembro de 1968, na Cachoeira de Minas.

Comprimento total (cm)	Machos				Fêmeas			
	GOES & MONTEIRO		NOLIRA		GOES & MONTEIRO		NOLIRA	
	n	Peso médio (g)	n	Peso médio (g)	n	Peso médio (g)	n	Peso médio (g)
16	...	...	...	...	1	80	...	...
17	...	...	...	...	1	60	...	...
18	...	...	...	...	1	80	...	...
19	1	100	...	...	3	81	...	74,8
20	3	83	90	99,8	...	...	...	88,7
21	2	110	...	116,2	...	...	...	104,0
22	2	125	...	134,6	...	...	...	121,4
23	3	123	...	155,6	...	...	...	141,3
24	6	178	...	173,4	...	...	...	162,2
25	10	198	...	201,9	...	...	...	186,3
26	11	217	...	228,6	4	200	...	211,9
27	14	241	...	251,2	6	210	...	239,4
28	10	285	...	281,9	4	235	...	270
29	6	302	...	321,4	6	250	...	270,4
30	4	335	...	359,0	3	297	...	303,4
31	4	370	...	397,2	7	317	...	340,5
32	3	427	...	429,6	2	345	...	379,4
33	3	420	...	483,1	1	400	...	427,7
34	5	483	...	530,9	4	475	...	465,6
35	4	557	...	583,5	3	510	...	514,1
36	...	...	...	622,3	3	560	...	568,5
37	2	710	...	679,2	1	620	...	522,3
38	1	700	...	741,4	2	580	...	582,4
39	2	680	...	...	...	...	...	748,2
40	...	...	...	...	...	...	...	814,7
41	...	...	...	...	...	...	...	835,2
42	2	795	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	1	860	...	...
44	...	...	...	...	1	1 300	...	...
45	...	...	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...	...	...
47	1	1 250	...	...	1	1 200	...	...
Total	197	...	...	...	54	...	...	...
Total	197	...	...	...	27	...	...	...

(1) Equação:  $\log V = 2,118 + 3,157 \log L$ ; (2) Equação:  $\log V = 2,373 + 3,321 \log L$ .

7.3 - Fator de condição

A relação cúbica, vista no item 7.2, é também usada no estudo do fator de condição. O coeficiente ou fator de condição K é uma medida quantitativa da forma ou pôso relativo de um peixe (HILE, 1936), permitindo apreciar a condição ou o grau de bem-estar fisiológico do animal. Esse coeficiente deriva da equação:

$$K = \frac{W \cdot 10^3}{L^3}$$

onde: W é o pôso em g; L é o comprimento total em cm, sendo o W multiplicado por  $10^3$  para facilitar a manipulação dos dados.

O peixe vai ficando mais velho, tendendo a aumentar proporcionalmente mais em pôso do que em comprimento, e assim o valor de K vai aumentando com a idade.

Os dados analisados compreendem 61 machos e 93 fêmeas, capturados com tarrafa entre julho de 1967 e janeiro de 1969, com interrupções de setembro a dezembro de 1967, janeiro, maio e julho de 1968, na topava da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassumunga. Nos meses de maio a julho de 1968 só foram capturados alguns curimatás, mas nenhuma piava; em setembro de 1968 não houve captura de piavas do sexo masculino. Provavelmente a maior parte dos peixes, nessa época, se encontrava em seu lar de alimentação, crescimento e engorda, no médio Rio Grande. Os peixes foram medidos em mm e depois agrupados em classes de 1 cm de comprimento total, e os pesos registrados em g.

As tabelas XXVI e XXVII mostram o número de peixes analisados por mês, os valores médios do fator de condição por classe de 1 cm de comprimento total e por mês, para machos e fêmeas, respectivamente.

Os valores individuais de K para machos variaram de 9,76 a 14,79 e, para fêmeas, de 9,67 a 16,76. Os valores médios mensais de K variaram de 10,50 a 12,84 para machos e de 11,91 a 14,91 para fêmeas, e o K médio para todos os machos foi de 11,87, e para todas as fêmeas, 13,67.

Os valores individuais de K já são elevados em setembro, prolongando-se até fevereiro, quando os peixes apresentam gônadas em desenvolvimento (setembro-outubro) e/ou maduras (novembro-fevereiro), mostrando que ocorre aumento do pôso durante a maturação sexual, por aumento do tamanho das gônadas e das reservas de gordura.

Os valores mensais de K para os machos são mais elevados de outubro a janeiro, justamente nas proximidades e/ou na época da reprodução, notando-se também valores altos para as fêmeas, no mesmo período, evidenciando claramente que ocorre aumento do pôso do peixe devido ao desenvolvimento gonadal e aumento das reservas de gordura.

Tabela XXVI

Valores médios do fator de condição da piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875, do sexo masculino, distribuídos por classes de 1 cm de comprimento total, compreendendo o período de julho de 1967 a janeiro de 1969 (\*)

Comprimento total (cm)	julho 1967		agosto 1967		fev. 1968		março 1968		abril 1968		agosto 1968		outubro 1968		novembro 1968		dezembro 1968		janeiro 1969		Total			
	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K		
19	1	9,76	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	9,76
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	2	10,12	...	...	...	...	1	10,85	1	13,74	...	...	...	...	...	1	14,79	2	12,32	...	...	3	12,82	
25	1	10,88	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	12,48	...	...	...	2	10,99	...	...	6	11,13	
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4	11,58	...	...	7	11,77	
27	1	10,16	...	...	...	...	2	9,95	4	11,37	1	10,81	...	...	1	12,51	2	12,23	...	...	11	11,32		
28	1	9,56	...	...	...	...	...	...	3	11,32	...	...	1	13,20	4	11,98	1	11,17	2	12,70	...	12	11,84	
29	...	...	...	...	...	...	...	...	1	11,61	...	...	...	...	3	12,34	1	10,47	1	13,21	...	7	11,70	
30	...	...	...	...	...	...	...	...	2	11,27	1	11,07	...	...	2	11,89	...	...	...	...	...	8	11,27	
31	...	...	...	...	...	...	2	11,29	...	...	...	...	...	...	1	12,03	...	...	...	...	...	4	11,51	
32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	13,39	...	...	...	1	13,59	
Total	6	10,50	2	11,91	4	11,03	5	11,03	11	11,64	2	11,05	3	12,75	12	12,37	13	12,15	2	12,84	61	11,87		

(\*) Com interrupções de setembro a dezembro de 1967 e janeiro de 1968; do maio a julho de 1968 não conseguimos capturar nenhum exemplar de piava e em setembro de 1968 não houve captura de machos.  
 n = número de exemplares examinados; K = fator de condição.

TABELA XXVII

Valores médios do fator de condição da piava, *Leborinus copelandii* Steindachner, 1875 - do sexo feminino, distribuídos por classes de 1 cm de comprimento total, compreendendo o período de julho de 1967 a janeiro de 1969 (\*).

Compr. total (cm)	julho 1967		agosto 1967		fever. 1968		março 1968		abril 1968		agosto 1968		setembro 1968		outubro 1968		novembro 1968		dezembro 1968		janeiro 1969		Total				
	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K	n	K			
20	1	11,87	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	11,87	
21	1	10,33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	1	11,57	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	1	9,67	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25	1	12,70	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	1	11,41	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39	1	12,13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Total	6	13,51	4	12,08	13	12,06	5	11,91	18	12,31	5	12,57	2	13,35	18	14,74	11	14,32	6	14,91	5	14,61	93	13,67			

(\*) Com interrupções de setembro a dezembro de 1967, janeiro de 1968; de maio a julho de 1968 não conseguimos capturar nenhuma piava;  
 n = número de exemplares examinados; K = fator de condição.

## 8 - ALIMENTAÇÃO

Há grande necessidade de se conhecer o regime alimentar dos peixes, principalmente quando se visa sua criação em tanques ou lagos. Uma vez determinada sua dieta, o criador saberá o que os peixes poderão ingerir quando em cativeiro.

Apenas para termos uma idéia do tipo de alimento que a piava ingere, os estômagos de 8 machos e de 9 fêmeas, capturados com tarrafa, de agosto de 1968 a janeiro de 1969, na topava da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga, foram retirados, etiquetados e conservados em álcool a 70%. Mais tarde êsses estômagos foram abertos e seu conteúdo analisado por meio de uma lupa binocular.

A tabela XXVIII mostra a natureza do alimento ingerido pelas piavas. Nota-se que há predominância de restos de origem vegetal, principalmente algas do gênero Oedogonium, que formam bolotas no seu estômago. Para AZEVEDO (1965), tanto a piapara quanto a piava e o piavuçu "são espécies vegetarianas, alimentando-se de folhas, frutos e tubérculos."

Algumas larvas de insetos foram encontradas, principalmente de besouros.

Como as margens do Rio Mogi Guaçu perto da Cachoeira de Emas são habitadas, e não há coleta de lixo devido à inacessibilidade do local, seus moradores costumam jogá-lo no rio. Daí a razão de se encontrar restos de cebolas no estômago das piavas. O fato de algumas piavas terem ingerido pedrinhas vem demonstrar que procuram parte do alimento no fundo do rio.

A análise do conteúdo alimentar das piavas revela que elas são onívoras, pois ingerem tanto alimento de origem vegetal quanto animal, fato já verificado por IHERING (1934) quando escreve: "A alimentação é mixta, em parte vegetal, em parte animal, encontrando-se ora plantas e solentos ora larvas, insectos e mesmo peixinhos miúdos no estomago..."

SCHUBERT (1949) afirma que "Grande parte da nossa ictiofauna, e principalmente a de valor econômico, é frugívora e herbívora, como a piracanjuba, piava e piavussú. Em um caso ôle encontrou somente o, em quase todos os demais, restos vegetais.

Tabela XXVIII

Natureza do conteúdo estomacal de diversos exemplares de piavas, *Leporinus capellarii* Steindachner, 1875 capturados na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, nos anos de 1968-1969.

Nº de registro	Data	Comprimento total (mm)	Peso (g)	Sexo	Estádio de maturação sexual	Natureza do alimento (1)
75	20-8-68	350	520	Fêmea	I	restos vegetais (cebola); bolotas de algas ( <i>Oocogonium</i> ); larvas de besouros.
76	20-8-68	293	270	Macho	I	escamas; bolotas de algas ( <i>Oocogonium</i> ); restos vegetais (cebola).
79	30-8-68	234	165	Fêmea	I	mitas bolotas de algas ( <i>Oocogonium</i> ); larvas de besouros; escamas, semente; diatomeáceas ( <i>Cosporium</i> , <i>Doszilliaceae</i> ) e alga <i>Hydrodictyon</i> .
83	10-9-68	310	410	Fêmea	II	mitas bolotas de algas ( <i>Oocogonium</i> ) e larvas de insetos.
86	18-10-68	368	710	Fêmea	II	casca de árvore; larva de inseto.
87	18-10-68	326	550	Fêmea	IV	restos vegetais (cebola).
89	18-10-68	248	200	Macho	III	escamas; pedrinhas; outros detritos orgânicos e inorgânicos.
96	29-10-68	343	570	Fêmea	V	restos vegetais.
120	22-11-68	353	610	Fêmea	VI	mitos restos vegetais.
122	22-11-68	280	255	Macho	VIII	restos vegetais (mitos); escamas; pedras.
126	22-11-68	257	220	Macho	VI	restos vegetais (algas?); escama.
130	5-12-68	251	195	Macho	VII	restos vegetais; escamas.
138	12-12-68	342	580	Fêmea	VI	restos vegetais.
139	12-12-68	273	220	Macho	VI	restos vegetais.
140	12-12-68	235	145	Macho	VI	restos vegetais; escamas; óleo de peixe; brânquia.
147	8-1-69	271	240	Macho	VIII	algas; lodo; pedrinhas.
148	8-1-69	281	260	Fêmea	IX	restos vegetais (cebolas e outros).

(1) Itens alimentares mencionados em ordem decrescente de abundância; escamas = escamas de pedras.

## 9 - PARASITISMO

Os parasitos podem ser fatores limitantes de populações de peixes. Ocasionalmente os peixes sofrem alta mortalidade, seja devido à alta incidência de parasitos, seja por outras causas (doenças). Daí a importância do seu estudo. Vamos ver quais os dados de que dispomos sobre parasitos externos e internos da piava e do piavuçu.

9.1 - Parasitos externos

Não sabemos se o parasito abaixo mencionado pode, ou não, causar a morte da piava, mas vamos mencionar apenas a sua ocorrência.

SCHUBART examinou, durante mais de dois anos (1957-1959), o parasitismo de crustáceos isópodos em várias espécies de peixes do Rio Mogi Guaçu, na região da Cachoeira de Emas, em Pirassumunga. Setenta e sete (1,07%) das 7 242 piavas por ele examinadas estavam parasitadas pela espécie Riggia brasiliensis Szidat & Schubart, 1960 (SZIDAT & SCHUBART, 1960). Essa espécie (figura 14) vive numa bolsa da cavidade

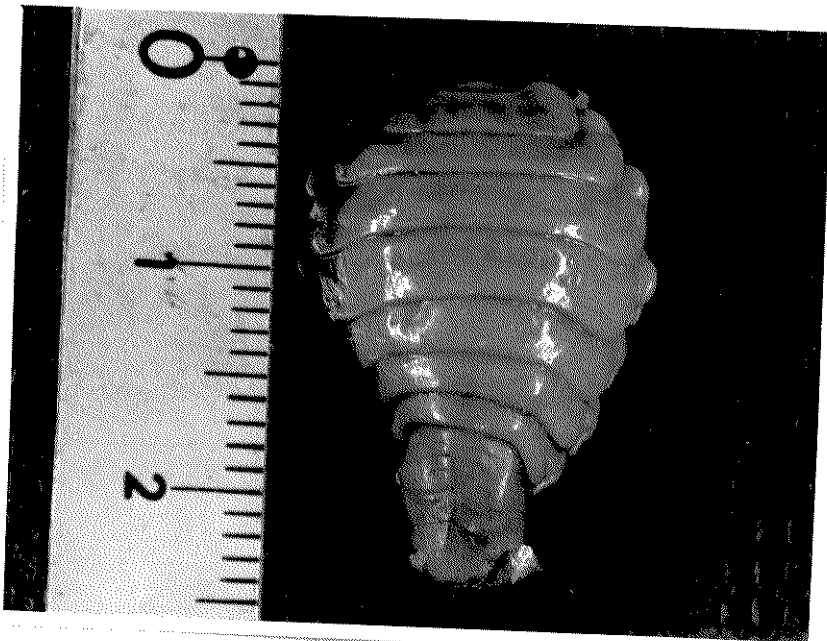


Figura 14 - Riggia brasiliensis Szidat & Schubart, 1960 - parasito externo da piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - observado em 16 de abril de 1968.

abdominal da piava e, segundo êsses autores, as fêmeas atingem 26 mm de comprimento. Os meses em que se verificou maior incidência de parasitismo foram os de novembro a maio, quando ocorre maior concentração de peixes na Cachoeira de Emas.

Das 154 piavas por nós examinadas, somente 1 estava parasitada atrás da nadadeira peitoral esquerda (figura 15), representando apenas 0,64% do total. O parasi



Figura 15 - Piava (macho) de 280 mm de comprimento total, parasitada pelo crustáceo isópodo Riggia brasiliensis Szidat & Schubart, 1960 - localizado numa bolsa situada atrás da nadadeira peitoral esquerda.

to media 27 mm de comprimento, ou seja, 1 mm a mais do que a maior fêmea observada por SZIDAT & SCHUBART (1960), e largura máxima de 17 mm. O peixe parasitado leva o nº 74 em nossos registros e foi capturado no dia 16-4-1968. Era um macho de 280 mm de comprimento total e 255 g de peso, e se encontrava no estágio I de maturação sexual.

Para o piavuçu, SZIDAT & SCHUBART (1960) encontraram somente 4 (0,14%) dos 2 913 exemplares examinados parasitados por essa espécie, porcentagem bem menor do que aquela encontrada para a piava. Dos 58 piavuçus por nós examinados, nenhum estava parasitado por essa espécie.

Durante as nossas pesquisas não foram encontrados outros tipos de parasitos externos, seja nas piavas, seja nos piavuçus.



9.2 - Parasitos internos

Sobre parasitos internos das piavas, a literatura registra as seguintes espécies:

Protozoários (Myxosporidae):

- a) Henneguya travassosi Guimarães & Bergamin, 1933, observado em exemplar proveniente do Rio Paraíba (Cidade de Cruzeiro) (GUIMARÃES & BERGAMIN, 1933, 1945);
- b) Henneguya fonscai Guimarães, 1931, observada na base da nadadeira dorsal de uma piava proveniente do Rio Paraíba (Taubaté) (GUIMARÃES, 1931; GUIMARÃES & BERGAMIN, 1933, 1945).

Platelmintos:

Trematoda, Fascioliformes, Callodistomidae - Prostenhystera obesa (Diesing, 1850) (TRAVASSOS, 1922; TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928; TRAVASSOS & KOHN, 1965).

Nematelmintos:

a) Nematoda, Ascaroidea, Heterocheilidae - Amplificator Baylis, 1920 (larva) na vesícula natatória e na cavidade geral (TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928) de exemplar proveniente da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga (TRAVASSOS & KOHN, 1965);

b) Nematoda, Camallanoidea, Camallanidae - Spirocamallanus iheringi (Travassos, Artigas & Pereira, 1928) no intestino e divertículos pilóricos (TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928; SCHUBART, 1953; TRAVASSOS & KOHN, 1965);

c) Nematoda, Camallanoidea, Camallanidae - Spirocamallanus inopinatus (Travassos, Artigas & Pereira, 1928) no intestino de exemplares provenientes da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga (TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928; TRAVASSOS & KOHN, 1965);

d) Nematoda, Trichuroidea, Trichiuridae - Capillaria minima Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928; TRAVASSOS & KOHN, 1965) em exemplar proveniente da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga;

e) Nematoda, Trichuroidea, Trichiuridae - Araomoneta Rudolphi, 1919 (citação, p. 30, em TRAVASSOS, ARTIGAS & PEREIRA, 1928);

f) Nematoda, Camallanoidea, Cucullanidae - Cucullanus mogi Travassos, 1948, no intestino de piavas provenientes da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, Pirassununga (TRAVASSOS, 1948; SCHUBART, 1953; TRAVASSOS & KOHN, 1965).

PINTO (1928) examinou uma piava do Rio Mogi Guaçu e não encontrou mixosporídeos nem outros protozoários.

Durante os nossos estudos só encontramos o nematóide Spirocamallanus inopinatus (Travassos, Artigas & Pereira, 1928), de coloração avermelhada, parasitando o tubo digestivo (primeira porção do intestino, região duodenal) e a vesícula biliar da piava.

## 10 - CONCLUSÕES

Os dados sobre a piava, Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - analisados no presente trabalho, permitem-nos extrair as seguintes conclusões:

1a.) na análise das características numéricas verificou-se não haver diferenças entre machos e fêmeas quanto ao número de raios das nadadeiras dorsal, peitoral esquerda, ventral, anal e caudal; número de escamas da linha lateral; número de escamas acima e abaixo da linha lateral; número de dentes; número de rastros do 1º arco branquial esquerdo e número de vértebras, indicando a existência de uma só população;

2a.) na análise das medidas lineares verificou-se não haver diferença ao nível de 5% de significância entre machos e fêmeas, não havendo evidências da existência de mais de uma população de piavas no Rio Mogi Guaçu;

3a.) os dados de marcação e devolução de marcas mostram que a piava é um peixe reofílico, ou seja, necessita da corrente fluvial para encontrar um local para a reprodução e de outro para a alimentação, crescimento e engorda;

4a.) todos os anos as piavas efetuam uma migração ascendente pré-estral chamada migração reprodutiva;

5a.) após as desovas, as piavas efetuam, todos os anos, uma migração descendente chamada migração trófica;

6a.) os dados de devolução de marcas mostram que o esforço de pesca deve atingir um máximo provável de 10%, evidenciando que o seu estoque não está sendo depredado pela pesca;

7a.) durante o ciclo sexual da piava do sexo feminino, o estágio VII, no momento da desova, é o que apresenta a maior porcentagem do peso das gônadas em relação ao peso total;

8a.) a primeira maturação sexual para os machos se inicia aos 22,5 cm de comprimento total, no 5º ano de vida e, para as fêmeas, aos 24,5 cm, no 6º ano de vida;

9a.) a desova da piava é parcelada, ocorrendo normalmente de fins de novembro até princípios de fevereiro;

10a.) quanto ao número de óvulos que uma fêmea é capaz de produzir, êle oscilou entre 47 677 e 142 854, havendo tendência do número de óvulos aumentar com o tamanho e peso total do peixe;

11a.) quanto à idade, os machos atingiram 9 anos e, as fêmeas, 16, sendo que o crescimento destas é maior do que o daqueles. Pelo método das escamas verificou-se que o crescimento anual é lento, corroborado pelos dados de marcação e devolução de marcas. Na comparação com os piavuços, Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917 - verificou-se que o crescimento das piavas é mais lento do que o dos piavuços, no mesmo espaço de tempo;

12a.) o aumento em peso das piavas do Rio Mogi Guaçu, tanto machos quanto fêmeas, é maior do que o das piavas em cativeiro (Represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura, em Pirassununga). O aumento em peso das fêmeas do Rio é ma

ior do que o dos machos, tendo ocorrido o inverso com as piavas em cativeiro. O aumento em peso dos piavugus, tanto machos quanto fêmeas, se aproxima muito do aumento observado para as piavas fêmeas do Rio Mogi Guaçu;

13a.) o fator ou coeficiente de condição das piavas, tanto machos quanto fêmeas, é mais alto durante a época da reprodução, devido ao aumento do tamanho das gônadas e das reservas de gordura;

14a.) a dieta das piavas é predominantemente de origem vegetal, aparecendo os de origem animal, sendo portanto onívoras;

15a.) as piavas são parasitadas externamente por um crustáceo isópodo e internamente por várias espécies de protozoários, platelmintos e nematelmintos.

---

*Conclusão não é do autor.*

## 11 - SUMMARY

This paper deals with the biology of a fresh-water fish commonly known as "piava", Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - from Mogi Guaçu River, São Paulo State, Brazil.

Wherever data on a close relative, "piavuçu", Leporinus octofasciatus Steindachner, 1917 - were available, comparisons were made with the former one.

After characterizing the population, the author mentions the geographic distribution of the "piava" and studies its migration, reproduction, growth, food and parasitism.

The analysis of the numerical characteristics, such as number of rays of the dorsal fin, left pectoral fin, ventral fin, anal fin and caudal fin; number of scales in the lateral line; number of scales above and below the lateral line; number of teeth; number of gill-rakers in the first left branchial arch; and number of vertebrae showed that there is no difference between sexes, and the "piava" from Mogi Guaçu River can be considered as making up only one population. Also the results of analysis of linear measurements showed no difference between sexes at 5% level of significance, meaning that there is only one population of "piava" in Mogi Guaçu River.

Data on tagging and tag returns showed that "piava" makes a up-river migration (reproductive) and, after spawning, goes down the river (trophic migration). According to tag returns, fishing effort is about 10%, meaning that the stock is not being overfished.

Female maturity stage VII, at spawning, showed the largest percentage in gonad weight in relation to total weight of the fish.

First sexual maturation for males begins at 22.5 ca, on the 5th year of life, and for females, at 24.5 ca, on the 6th year of life.

Spawning is not total, occurring from the end of November until the beginning of February.

The number of eggs one female is capable of producing varied from 47.677 to 142.854, and it was verified a tendency of the number of eggs increasing with the increase in size and the total weight of the fish.

As to age determinations, males reached 9 years, while females reached 16; females grow faster than the males. Through the analysis of scale rings it was found that annual growth is slow, which is corroborated by the tagging and tag return data. Compared with the "piavuçu", "piava" growth is slower than the former, in the same amount of time.

Increase in weight of "piava" from Mogi Guaçu River is larger than from the ones reared in ponds at the Experimental Station of Pirassununga. Increase in weight of river female is larger than the males, and the reverse occurred with the

ones reared in ponds. Increase in weight of "piavugu" male and female is close to the increase observed for female "piava" from Mogi Guaçu River.

Coefficient of condition of males and females is high during the time of reproduction, due to the increase of gonad size and amount of fat.

"Piava" is omnivorous, being parasitized externally by a isopod crustacean and internally by various species of protozoans, flatworms and roundworms.

## 12 - BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, P. - 1965 - Do Rio Grande e sua fauna à Barragem de Furnas e suas conseqüências. Anais do Segundo Congresso Latino-Americano de Zoologia, São Paulo, 2:91-100.
- BEVERTON, R. J. H. & HOLT, S. J. - 1957 - On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest., London, ser. II, 19:1-533, 155 figs.
- BORODIN, W. B. - 1945 - Estação de piscicultura à margem dos cursos d'água. Importância do papel da aquicultura e amadorismo organizado, nos estudos das águas nacionais. Primeiro Congresso Nacional de Pesca - Anoxos - Rio de Janeiro - 1934 - Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, pp. 123-144.
- CAMPOS, A. A. - 1945 a - Sobre os caracídeos do Rio Mogi Guaçu (Estado de São Paulo). Arg. Zool. Est. S. Paulo, São Paulo, 4 (11):431-465, 10 figs.
- CAMPOS, A. A. - 1945 b - Contribuição ao estudo das espécies brasileiras do gênero Leporinus. Pap. Avs. Dep. Zool., São Paulo, 5 (16):141-158, [4 figs.].
- CRIMITS, P. - 1957 - The Tilapias and Their Culture - A Second Review and Bibliography. FAO Fish. Bull., Rome, 10 (1):ii + 24 pp., 7 figs.
- EIGENMANN, C. H. & NORRIS, A. A. - 1900 - Sobre alguns peixes de S. Paulo, Brazil. Rev. Mus. Paul., São Paulo, 4:349-362.
- FOWLER, H. W. - 1950 - Os peixes de água doce do Brasil (2a. entrega). Arg. Zool. Est. S. Paulo, São Paulo, 5:205-404, figs. 238-447.
- GODOY, M. P. - 1957 - Marcação de peixes no Rio Mogi Guaçu (Nota prévia). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 17 (4):479-490, 8 figs.
- GODOY, M. P. - 1959 - Age, Growth, Sexual Maturity, Behavior, Migration, Tagging and Transplantation of the Curimatá (Prochilodus scrofa Steindachner, 1881) of the Mogi Guassu River, São Paulo State, Brasil. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 31 (3):447-477, 22 figs.
- GODOY, M. P. - 1962 - Marcação, migração e transplantação de peixes marcados na bacia do Rio Paraná Superior. Arg. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 52:105-113, 3 figs.
- GODOY, M. P. - 1967 - Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassu. Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 27 (1):1-12, 2 figs.
- GOMES, A. L. & MONTEIRO, F. P. - 1955 - Estudo da população total de peixes da represa da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura, em Pirassununga, São Paulo. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 6 (1/3):82-154, 23 + 6 figs.

GUIMARÃES, J. R. A. - 1931 - Mixosporídeos da ictiofauna brasileira. These inaugural. Faculdade de Medicina de São Paulo.

GUIMARÃES, J. R. A. & BERGAMIN, J. - 1933 - Considerações sobre as ictio-epizootias produzidas pelos Mixosporídeos do genero "Kenneguya" Thélohan, 1892. Rev. Ind. Anim., São Paulo, 3 (10):1151-1156, [4 figs.]; 1945 - Primeiro Congresso Nacional da Pesca - Anexos - Rio de Janeiro - 1934, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, pp. 23-28, [3 figs.].

HILE, R. - 1936 - Age and growth of the cisco, Leucichthys artedi (Le Sueur), in the lakes of the Northeastern Highlands, Wisconsin. Bull. Bur. Fish., Washington, 48 (19):219-317, 11 figs.

IHERING, R. - 1934 - Criando Peixes, nos Cardumes! S. Paulo, Edição da Chacaras e Quintas, 32 pp., 40 figs.

IHERING, R. - 1938 - A piaba. Folhas de Piscicultura, Rio de Janeiro, (2):25-28, [1 fig.].

IHERING, R. - 1940 - Dicionário dos Animais do Brasil. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 898 pp., il.; 1968 - Editora Universidade de Brasília, São Paulo, 790 pp., il.

IHERING, R., BARROS, J. C. & PLANET, N. - 1928 - Os ovos e a desova dos peixes d'agua doce do Brasil. Bol. Biol., São Paulo, (14):97-109; 1929 - in: IHERING, R. - Da vida dos peixes. Ensaio e cenas de pescarias, S. Paulo, Comp. Melhoramentos, pp. 68-84.

KESTEVEN, G. L. (Editor) - 1960 - Manual of field methods in fisheries biology. Provisional edition. FAO Manuals in Fisheries Science, Rome, (1):i-x, 1-152, 32 figs.

MARTIN, W. R. - 1949 - The mechanics of environmental control of body form in fishes. Univ. Toronto Stud. Biol., Toronto, 58:1-91.

MONTEIRO, F. P. - 1953 - Contribuição ao estudo da pesca no Rio Piracicaba. Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo para a obtenção do grau de Doutor em Agronomia, Piracicaba, iii + 76 pp., 13 figs.

NOMURA, H. - 1960 - Considerações sobre amostragem de peixes marinhos (I). Bol. Inst. Ocean., São Paulo, 11 (1):99-119, 3 figs.

PAULIK, G. J. & GALES, L. E. - 1964 - Allometric Growth and the Beverton and Holt Yield Equation. Trans. Amer. Fish. Soc., Washington, 93 (4): 369-381, 4 figs.

PINTO, G. - 1928 - Myxosporídeos e outros protozoários intestinais de peixes observados na America do Sul. Arch. Inst. Biol., São Paulo, 1:101 - 136, 21 ests.

RICKER, W. E. - 1958 - Handbook of computations for biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can., Ottawa, (119):1-300, ill.

RINGUELET, R. A. & ARAMBURU, R. H. - 1961 - Peces argentinos de agua dulce. Claves de reconocimiento y caracterización de familias y subfamilias, con glosario explicativo. Agro, Publicación Técnica, Buenos Aires, 3 (7): 1-98, 9 figs.

RINGUELET, R. A., ARAMBURU, R. H. & ARAMBURU, A. A. - 1967 - Los Peces Argentinos de Agua Dulce, La Plata, Argentina, 602 pp., il.

SAMPAIO, T. - 1914 - O Tupi na Geographia Nacional. Segunda edição. São Paulo, Empresa Typographica "O Pensamento", 285 pp.

SANTOS, E. - 1954 - Peixes da água doce (Vida e costumes dos peixes do Brasil). F. Briguiet & Cia., Editôres, Rio de Janeiro, 270 pp., 126 figs., [7 ests.] (Zoologia Brasília, II); 1962 - 2a. edição Revista e Aumentada. F. Briguiet & Cia., Editôres, Rio de Janeiro, 278 pp., 129 figs., [8 ests.] (Zoologia Brasília, II).

SANTOS, E. P. - 1968 - Estudo populacional do goete, Cynoscion petranus (RIBEIRO, 1915). Boln. Inst. oceanogr., São Paulo, 17 (1):17-31, 11 figs.

SCHUBART, O. - 1943 - A pesca na Cachoeira de Emas do Rio Mogi-Guaçu durante a piracema de 1942-1943. Rev. Ind. Anin., São Paulo, 6 (4):93-116, 1 fig., 2 grs.

SCHUBART, O. - 1947 - A classificação dos estados sexuais do curimatá. Bol. Min. Agr., Rio de Janeiro, 36 (7/12):1-13, 4 figs.

SCHUBART, O. - 1949 - A pesca no Mogi-Guaçu. Rev. Arg. Mun., São Paulo, 122:121-166, [10 figs.].

SCHUBART, O. - 1953 - Über einen subtropischen Fluss Brasiliens, den Mogi-Guaçu, insbesondere seine physikalischen Bedingungen wie Wasserstand, Temperatur und Sichttiefe. Arch. f. Hydrobiol., Stuttgart, 48 (3):350-430, Tafel 8-10, 1 Karte und 12 Abbildungen.

SCHUBART, O. - 1954 - A Piracema no Rio Mogi Guassú (Estado de São Paulo). Dusenía, Curitiba, 5 (1):49-59, [2 figs.].

SCHUBART, O. - 1962 - Lista dos peixes da bacia do rio Mogi Guassu. Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 6 (3):26-32.

SCHUBART, O., GOMES, A. L., AZEVEDO, P. & GODOY, M. P. - 1952 - A primeira Estação Experimental Brasileira de Biologia e Piscicultura em Pirassununga, Estado de São Paulo (1939-1950). Rev. Arg. Mun., São Paulo, 150: 13-98, 8 figs., 21 fotos.



STEINDACHNER, F. - 1875 - Die Süßwasserfische des südöstlichen Bra-  
silien (II). Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Wien, 71 (1):211-245, Taf. I-VI.

SZIDAT, L. & SCHUBART, O. - 1960 - Neue und Seltene Parasitische  
Süßwasser-Asseln der Familie Cymothoidae aus dem Rio Mogi Guassu, Brasilien  
(Isopoda). An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 32 (1):107-124, 24 figs.

TRAVASSOS, H. - 1953 - Notas ictiológicas. VI. Sobre a dentição de  
"Leporinus copelandii" Steindachner, 1875 (Actinopterygii, Cypriniformes, Cha-  
racoidei). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 13 (1):13-20, 14 figs.

TRAVASSOS, L. - 1922 - Contribuições para o conhecimento da fauna  
helminológica brasileira. Espécies brasileiras da família Gorgoderidae Looss,  
1901. Brasil Médico, Rio de Janeiro, 36 (1):17-20.

TRAVASSOS, L. - 1948 - Contribuição ao conhecimento dos helmintos  
dos peixes d'agua doce do Brasil. III. Duas novas espécies do gênero Cuculla-  
nus Møller, 1877. Mem. Inst. Osw. Cruz, Rio de Janeiro, 45 (3):551-554, 3  
ests., 10 figs.

TRAVASSOS, L., ARTIGAS, P. & PEREIRA, C. - 1928 - Fauna helmintholo-  
gica dos peixes de agua doce do Brasil. Arch. Inst. Biol., São Paulo, 1:7-68,  
14 ests., 155 figs.

TRAVASSOS, L. & KOHN, A. - 1965 - Lista dos helmintos parasitos de  
peixes encontrados na Estação Experimental de Biologia e Piscicultura de Emas,  
Pirassununga, Estado de São Paulo. Rep. Avs. Dep. Zool., São Paulo, 17 (5):35-  
52.

VAZZOLER, A. E. A. M. - 1962 - Sobre a primeira natação sexual e  
destruição de peixes imaturos. Bol. Inst. Ocean., São Paulo, 12 (2):5-38, 8  
figs.

WALFORD, L. A. - 1946 - A new graphic method for describing the  
growth of animals. Biol. Bull., Lancaster, 90 (2):141-147, 4 figs.

APÊNDICE I

Dados referentes à marcação (1954 a 1963) e recaptura de piavas, Leporinus copelandii Steindachner, 1875 - resultantes da análise dos dados brutos gentilmente cedidos pelo Prof. MÂNUEL PEREIRA DE GODOY. No texto (pp. 15, 16 e 18) constam como tabela XV, mas como se trata de dados de outro autor, foram deslocados para este Apêndice.

Tabela XV

Dados referentes à marcação (1954 a 1963) e recaptura de piava, *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875.

Nº de ordem	Nº da marca	Date da marcação	Date da recaptura	Dias com marcação		Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
				marcação	recaptura	marcação	recaptura		marcação	recaptura			
1	535	8-10-54	17-12-54	70	32,5	31,00(*)	- 1,5	Cachoeira de Emas	R.M. Ganga Mogi Guaçu	127,0	1,8		
2	695	1-11-54	10-1-55	70	41,0	35,00(*)	- 6,0	Idem	Idem	113,0	1,6	(1)	
3	726	1-11-54	16-2-55	107	27,5	27,00	- 0,5	Idem	Rio Pardo	475,0	4,5	(2)	
4	492	4-11-54	13-3-55	129	37,0	35,00(*)	- 2,0	Idem	R.M. Guaçu	185,0	1,4	(3)	
5	304	8-11-54	25-11-54	17	37,5	37,5	0,0	Idem	Leme	...	...		
6	180	16-11-54	15-10-55	333	37,5	38,0	+ 0,5	Idem	Perto C. Emas	745,0	2,2		
7	126	17-11-54	5-12-54	18	37,5	28,0(*)	- 9,5	Idem	Rio Pardo Jaborandi	...	...		
8	753	17-11-54	19-11-54	2	30,0	30,0	0,0	Idem	Perto C. Emas	...	...		
9	008	24-11-54	13-12-54	19	38,5	38,5	0,0	Idem	Idem	...	...		
10	808	29-11-54	3-12-54	4	41,5	41,5	0,0	Idem	Idem	...	...		
11	265	29-11-54	13-12-54	14	36,5	36,5	0,0	Idem	Idem	...	...		
12	393	29-11-54	15-12-54	16	36,5	36,5	0,0	Idem	Idem	...	...		
13	1009	3-11-55	7-11-55	4	33,5	33,5	0,0	Idem	Idem	...	...		
14	1028	3-11-55	3-1-56	60	30,0	29,0(*)	- 1,0	Idem	Idem	...	...		
15	1629	24-11-55	8-9-56	288	28,0	28,0	0,0	Idem	R. Pardo Guaira	287,0	4,8	(4)	
16	1768	24-11-55	24-11-55	2 h.	26,0	26,0	0,0	Idem	Perto C. Emas	...	...		
17	1787	24-11-55	19-2-56	87	27,0	27,0	0,0	Idem	Idem	252,0	2,9	(5)	
18	1851	30-11-55	8-3-56	99	33,5	34,0	+ 0,5	Idem	...	237,5	2,4	(6)	
19	1906	30-11-55	13-1-56	43	29,0	29,0	0,0	Idem	Perto C. Emas	252,5	5,9	(7)	

Tabela XV (continuação - 2)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
20	1922	30-11-55	12-2-56	74	29,0	22,0(*)	- 7,0	Cach. de Emas	São João	237,5	3,3	
21	1936	30-11-55	15-2-56	77	31,5	32,0	+ 0,5	Idem	Boa Vista S. Eudoxia	316,0	4,1	
22	1970	30-11-55	26-7-61	2065	33,5	46,0(*)	+12,5	Idem	Leme	...	...	(8)
23	1974	30-11-55	11-3-56	102	29,5	28,0(*)	- 1,5	Idem	Rib. Ferraz Conchal	100,0	1,6	
24	1990	30-11-55	23-9-56	297	28,0	29,0	+ 1,0	Idem	Mogi Guagu	1087,0	3,6	(9)
25	2012	25-9-56	23-10-56	28	32,5	32,5	0,0	R. Grande C. Marimb.	Perto C. Marimbondo	...	...	
26	2013	25-9-56	15-10-56	20	32,0	32,0	0,0	Idem	Idem	...	...	
27	2016	25-9-56	27-11-56	63	29,5	29,0(*)	- 0,5	Idem	Idem	...	...	
28	2017	25-9-56	13-10-56	18	33,5	29,0(*)	- 4,5	Idem	Idem	...	...	
29	2110	1-10-56	29-6-57	271	29,5	32,0	+ 2,5	Cach. Emas	...	...	...	
30	2328	1-10-56	8-10-56	7	28,5	28,5	0,0	Idem	...	...	...	
31	2330	1-10-56	5-10-56	4	34,5	34,5	0,0	Idem	...	...	...	
32	2334	1-10-56	23-10-56	22	32,5	33,0(*)	+ 0,5	Idem	Leme	...	...	(10)
33	2400	1-10-56	23-12-56	83	31,0	26,0(*)	- 5,0	Idem	...	...	...	(11)
34	2465	2-10-56	18-10-56	16	32,0	32,0	0,0	Idem	...	...	...	(12)
35	2537	2-10-56	6-11-56	35	34,5	33,0(*)	- 1,5	Idem	Ac. C. Emas	126,0	3,6	
36	2633	2-10-56	1-12-56	60	27,5	27,5	0,0	Idem	...	...	...	
37	2684	4-10-56	14-10-56	10	33,0	33,0	0,0	Idem	...	...	...	
38	2772	4-10-56	23-1-57	111	32,0	32,0	0,0	Idem	...	254,0	2,3	(13)
39	2800	4-10-56	28-8-57	328	35,5	38,0	+ 2,5	Idem	...	...	...	
40	2803	4-10-56	29-10-56	25	33,5	33,5	0,0	Idem	...	...	...	

Tabela XV (continuação - 3)

Nº de Ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
41	2808	4-10-56	26-11-56	53	28,0	28,0	0,0	Cach. Emas	...	...	...	
42	2837	4-10-56	24-10-56	20	32,5	30,0(*)	- 2,5	Idem	...	...	...	
43	2853	4-10-56	21-2-57	140	26,0	26,0	0,0	Idem	...	...	...	
44	2859	4-10-56	18-12-56	75	32,5	32,5	0,0	Idem	...	...	...	
45	2876	4-10-56	26-11-57	53	33,0	31,0(*)	- 2,0	Idem	...	...	...	
46	2877	4-10-56	13-3-57	160	37,5	39,5	+ 2,0	Idem	...	...	...	
47	2898	4-10-56	18-10-56	14	29,0	29,0	0,0	Idem	...	...	...	
48	2908	5-10-56	6-1-57	93	34,5	33,0(*)	- 1,5	Idem	...	...	...	
49	2911	5-10-56	11-5-57	218	36,0	35,0(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	
50	2967	5-10-56	9-12-56	65	30,0	29,5(*)	- 0,5	Idem	...	...	...	(14)
51	2968	5-10-56	6-1-63	2284	27,5	61,0(*)	+33,5	Idem	R. Grando Guaraci	7 200,0	2,1	(15)
52	2970	5-10-56	29-10-56	24	26,0	26,0	0,0	Idem	...	...	...	(16)
53	2985	5-10-56	8-10-56	23	28,5	28,5	0,0	Idem	A. n. C. mas	16,5	0,7	
54	3046	5-10-56	6-10-56	1	31,5	31,5	0,0	Idem	Perto Emas	...	...	
55	3052	5-10-56	19-10-56	14	28,0	28,0	0,0	Idem	Abaixo C. mas	8,0	0,6	(17)
56	3081	5-10-56	13-10-56	8	36,5	36,5	0,0	Idem	Perto C. mas	...	...	
57	3098	5-10-56	30-12-56	86	26,0	26,0	0,0	Idem	Cac. baix.	115,0	1,3	
58	3106	5-10-56	5-12-56	+ 61	27,0	27,0	0,0	Idem	...	...	...	
59	3117	5-10-56	10-2-57	128	31,0	28,0(*)	- 3,0	Idem	...	...	...	
60	3149	5-10-56	18-1-57	105	32,5	34,0	+ 1,5	Idem	R. Oris-sanga	130,0	1,2	(18)

Tabela XV (continuação - 4)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
61	3183	5-10-56	10-3-57	156	27,0	27,0	0,0	C. Emas	...	...	...	
62	3275	8-10-56	25-10-56	17	28,5	28,5	0,0	Idem	...	...	...	
63	3278	8-10-56	13-10-57	370	33,5	32,5(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	
64	3291	8-10-56	7-2-57	122	30,5	30,0(*)	- 0,5	Idem	Abaixo C. Emas	...	...	(19)
65	3305	8-10-56	6-1-58	455	31,0	34,0	+ 3,0	Idem	...	...	...	
66	3333	8-10-56	3-3-57	146	32,0	32,0	0,0	Idem	Corrego Alagoas	...	...	(20)
67	3441	18-10-56	23-2-57	128	24,0	24,0	0,0	Idem	R. Palmeiras	...	...	(21)
68	3519	18-10-56	19-1-57	62	35,5	70,0(*)	+ 34,5	Idem	...	...	...	
69	3553	18-10-56	20-11-56	+ 33	27,5	27,5	0,0	Idem	...	...	...	
70	3820	19-10-56	29-10-56	10	37,0	37,0	0,0	Idem	...	...	...	
71	3963	19-10-56	19-10-56	7 h.	37,0	37,0	0,0	Idem	Perto C. Emas	...	...	
72	4023	19-10-56	4-1-56	77	35,0	35,0	0,0	Idem	Abaixo C. Emas	...	...	(22)
73	4312	22-10-56	16-8-57	298	39,5	37,0(*)	- 2,5	Idem	Viradouro Rio Pardo	...	...	
74	4552	6-11-56	...	...	34,5	...	...	Idem	...	...	...	(23)
75	4600	6-11-56	7-2-57	93	33,5	36,6	+ 3,1	Idem	Ribeirão Cascalho	...	...	(24)
76	4610	6-11-56	17-1-57	72	31,0	32,0	+ 1,0	Idem	P. Ferreira	...	...	(25)
77	4878	27-11-56	13-4-57	137	25,0	25,0	0,0	Idem	...	...	...	
78	s/nº	1956?	22-10-57	...	...	...	...	Idem	...	...	...	(26)
79	5024	5-7-57	7-7-57	2	28,5	21,0(*)	- 7,5	Rio Pardo	Rio Pardo	5,0	2,5	(27)
80	5139	5-7-57	30-8-57	56	31,0	33,0(*)	+ 2,0	Idem	Idem	...	...	(28)

Tabela XV (continuação - 5)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
81	5175	18-10-57	25-12-57	68	34,0	34,0	0,0	C. Emas	...	...	...	
82	5226	18-10-57	22-2-58	127	28,5	31,0(*)	+ 2,5	Idem	...	...	...	
83	5256	18-10-57	22-1-58	96	36,0	36,5	+ 0,5	Idem	...	...	...	
84	5257	18-10-57	7-2-58	112	30,5	46,0(*)	+15,5	Idem	Rio Mandi	560,0	5,0	(29)
85	5280	18-10-57	24-12-57	67	38,5	40,0(*)	+ 1,5	Idem	Acima C. Emas	121,0	1,8	
86	5407	21-10-57	9-12-57	49	27,5	28,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	(30)
87	5423	21-10-57	6-12-57	45	32,5	33,0(*)	+ 0,5	Idem	Acima C. Emas	98,0	2,2	
88	5456	21-10-57	4-12-58	106	33,5	36,0(*)	+ 2,5	Idem	...	...	...	
89	5461	21-10-57	31-10-57	10	31,5	...	...	Cach. Emas	...	...	...	
90	5464	21-10-57	15-1-58	86	30,5	31,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	
91	5495	21-10-57	15-2-58	86	30,5	31,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	
92	5545	21-10-57	30-12-58	70	33,0	25,0(*)	- 8,0	Idem	...	...	...	
93	5579	22-10-57	22-2-58	123	33,0	35,0	+ 2,0	Idem	...	...	...	
94	5594	22-10-57	28-10-57	6	31,5	...	...	Idem	...	...	...	
95	5622	22-10-57	5-5-58	195	30,5	32,0	+ 1,5	Idem	...	...	...	
96	5641	22-10-57	3-11-57	12	35,0	36,0(*)	+ 1,0	Idem	...	...	...	
97	5647	22-10-57	14-11-57	23	33,0	12,5(*)	-20,5	Idem	...	...	...	
98	5655	22-10-57	27-4-58	187	28,5	...	...	Idem	...	...	...	
99	5672	22-10-57	+31-12-57	+ 70	27,5	31,5(*)	+ 4,0	Idem	...	...	...	
100	5692	22-10-57	26-10-57	4	34,0	34,0	0,0	Idem	...	...	...	
101	5726	22-10-57	12-1-58	82	31,5	28,0(*)	- 3,5	Idem	...	...	...	

Tabela XV (continuação - 6)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
102	5734	22-10-57	8-1-58	78	27,5	28,0	+ 0,5	Cach. Emas	...	255,0	3,4	(31)
103	5755	22-10-57	24-1-58	94	32,0	34,0	+ 2,0	Idem	...	...	...	
104	5770	22-10-57	20-1-58	90	28,0	29,0	+ 1,0	Idem	...	...	...	
105	5785	22-10-57	4-2-58	105	28,0	28,0	0,0	Idem	...	...	...	
106	5792	22-10-57	31-10-57	9	28,0	...	...	Idem	...	...	...	
107	5818	22-10-57	9-1-58	79	30,5	33,0	+ 2,5	Idem	...	...	...	
108	5834	22-10-57	...	...	33,0	...	...	Idem	...	...	...	(32)
109	5836	22-10-57	31-1-58	101	29,0	...	...	Idem	...	...	...	
110	5848	22-10-57	16-11-57	25	26,5	27,0	+ 0,5	Idem	Abaixo C. Emas	60,5	2,4	
111	5933	23-10-57	9-1-58	78	26,0	26,0	0,0	Idem	P. Ferreira	262,0	3,3	(33)
112	5946	23-10-57	14-12-57	52	33,5	34,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	
113	5974	23-10-57	...	...	30,5	...	...	Idem	...	...	...	
114	6052	23-10-57	6-1-58	75	28,5	30,0(*)	+ 1,5	Idem	...	...	...	
115	6090	23-10-57	27-1-58	96	27,0	58,0(*)	+31,0	Idem	...	...	...	
116	6093	23-10-57	1-2-58	101	29,5	30,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	
117	6114	25-10-57	2-2-58	100	40,0	40,0	0,0	Idem	Barrichão	...	...	(34)
118	6295	25-10-57	10-1-58	77	35,0	36,0	+ 1,0	Idem	...	...	...	
119	6356	25-10-57	25-11-57	30	32,5	32,0(*)	- 0,5	Idem	...	...	...	
120	6366	25-10-57	30-1-57	6	30,0	30,0	0,0	Idem	...	...	...	
121	6367	25-10-57	5-3-58	131	37,0	37,0	0,0	Idem	...	...	...	
122	6395	25-10-57	25-12-57	61	32,5	35,0(*)	+ 2,5	Idem	...	...	...	



Tabela XV (continuação - 7)

Nº de ordem	Nº da marca	Data de marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
123	6494	25-10-57	5-5-58	192	31,5	39,0(*)	+ 7,5	Cach. Emas	...	...	...	
124	6500	25-10-57	16-4-58	173	34,5	13,0(*)	- 21,5	Idem	Rio Grande Guaraci	647,0	3,7	
125	7023	8-7-58	1-11-58	116	26,5	23,0(*)	- 3,5	Rio Grande	...	...	...	(35)
126	7105	8-7-58	6-9-58	60	29,0	29,0	0,0	Idem	R. Grande	...	...	(36)
127	7111	8-7-58	28-9-58	82	32,0	32,5	+ 0,5	Idem	...	...	...	(37)
128	7126	8-7-58	26-9-58	80	25,5	25,0(*)	- 0,5	Idem	R. Grande	...	...	(38)
129	7131	8-7-58	23-9-58	77	27,0	28,5	+ 1,5	Idem	R. Grande	...	...	(39)
130	7134	8-7-58	28-9-58	82	29,5	30,0	+ 0,5	Idem	Idem	30,0	0,4	(40)
131	7144	8-7-58	27-11-58	142	32,5	34,0	+ 1,5	Idem	Idem	...	...	(41)
132	7255	29-7-58	meados 1960	+ 731	25,5	...	...	Idem	C. Emas	...	...	(42)
133	7556	29-9-58	3-1-59	96	32,5	34,0	+ 1,5	C. Emas	...	...	...	
134	8469	9-10-58	12-10-58	3	34,0	35,0(*)	+ 1,0	Idem	...	...	...	
135	8518	9-10-58	6-2-59	120	28,0	31,0(*)	+ 3,0	Idem	Correço Bonfim	...	...	(43)
136	8520	9-10-58	25-2-59	138	35,0	34,0(*)	- 1,0	C. Emas	...	...	...	
137	8526	9-10-58	22-12-58	74	27,0	29,0(*)	+ 2,0	Idem	...	...	...	
138	8575	9-10-58	23-10-58	14	35,0	35,0	0,0	Idem	...	...	...	
139	8731	16-10-58	10-1-59	86	28,0	28,0	0,0	Idem	Guatapará	...	...	(44)
140	9117	29-10-58	7-12-58	39	31,0	30,0(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	
141	9244	29-10-58	31-12-58	63	35,5	37,0	+ 1,5	Idem	...	...	...	
142	9266	29-10-58	...	...	30,5	...	...	Idem	...	...	...	(45)
143	9294	29-10-58	25-12-58	57	33,5	28,0(*)	- 5,5	Idem	...	...	...	
144	9981	29-12-58	8-1-59	10	31,5	15,0(*)	- 16,5	Cach. Cima	...	...	...	(46)

Tabela XV (continuação - 8)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
145	10139	26-6-59	29-6-59	3	32,5	32,0 (*)	- 0,5	R. Grande	R. Grande	...	...	(47)
146	10271	7-7-59	abr. 1961	± 671	28,0	...	...	Idem	C. Emas	...	...	(48)
147	10612	14-10-59	12-12-59	59	35,0	37,0 (*)	+ 2,0	C. Emas	...	...	...	
148	10957	15-10-59	23-8-60	313	38,5	35,0 (*)	- 3,5	Idem	R. Grande Rifaina	777,0	2,5	
149	11112	26-10-59	20-11-59	25	28,5	30,0 (*)	+ 1,5	Idem	...	...	...	
150	11128	26-10-59	...	...	31,0	...	...	Idem	...	...	...	
151	11274	26-10-59	dez. 1959	± 50	39,0	...	...	Idem	...	...	...	
152	11276	26-10-59	31-12-60	432	29,5	26,5 (*)	- 3,0	Idem	...	...	...	(49)
153	11461	26-10-59	...	...	37,0	...	...	Idem	...	...	...	
154	11756	29-10-59	11-11-59	13	39,5	38,0 (*)	- 1,5	Idem	...	...	...	
155	11859	29-10-59	10-11-59	12	40,0	40,0	0,0	Idem	...	...	...	
156	11860	29-10-59	25-1-60	88	36,0	39,0 (*)	+ 3,0	Idem	...	...	...	
157	11941	30-10-59	11-11-59	12	34,5	39,0 (*)	+ 4,5	Idem	...	...	...	
158	11983	30-10-59	2-11-59	3	27,0	...	...	Idem	...	...	...	(50)
159	12214	30-10-59	s/d	...	25,5	...	...	C. Emas	P. Ferreira	...	...	
160	12302	30-10-59	2-11-59	3	37,5	38,0 (*)	+ 0,5	Idem	...	...	...	
161	12726	13-11-59	30-12-59	47	34,5	35,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	
162	12799	13-11-59	9-12-59	26	30,5	31,0	+ 0,5	Idem	C. Emas	254,0	9,7	(51)
163	13053	30-11-59	dez. 1959	± 30	37,0	...	...	Idem	...	...	...	
164	13102	30-11-59	24-12-59	24	36,0	37,0 (*)	+ 1,0	Idem	...	...	...	
165	13134	30-11-59	11-12-59	11	29,0	...	...	Idem	...	...	...	
166	13218	30-11-59	29-12-59	29	36,0	40,0 (*)	+ 4,0	Idem	...	...	...	

Tabela XV (continuação - 9)

Nº de ordem	Nº da marca	Data de marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
167	13648	27-4-60	12-6-60	47	33,5	33,5	0,0	C. Emas	...	...	...	(52)
168	13989	27-4-60	31-12-60	248	27,5	27,5	0,0	Idem	C. Emas	...	...	(53)
169	14149	12-5-60	18-5-60	371	29,0	32,0	+ 3,0	R. Grande	R. Grande	...	...	(54)
170	14380	12-5-60	5-6-60	24	27,0	27,5(*)	+ 0,5	Idem	Idem	46,0	1,9	(55)
171	14471	12-5-60	1-11-60	173	27,0	35,0(*)	+ 8,0	Idem	Idem	30,0	0,2	(56)
172	14606	17-5-60	18-8-60	93	34,5	35,0	+ 0,5	Idem	Idem	...	...	(57)
173	14616	17-5-60	22-6-60	36	30,5	31,0(*)	+ 0,5	Idem	Idem	...	...	(58)
174	14632	17-5-60	4-10-60	140	32,5	34,0	+ 1,5	Idem	Rio Parde	...	...	(59)
175	14644	17-5-60	15-10-60	151	30,0	32,0	+ 2,0	Idem	...	...	...	(60)
176	14753	17-5-60	15-10-60	151	29,5	31,0	+ 1,5	Idem	R.M. Guagu	...	...	(61)
177	14806	17-5-60	28-6-60	42	35,0	28,0(*)	- 7,0	Idem	R. Grande	...	...	(62)
178	14908	17-5-60	25-8-60	100	30,5	32,0	+ 1,5	Idem	Idem	...	...	(63)
179	15261	18-8-60	7-1-60	142	22,5	23,0	+ 0,5	Idem	Idem	...	...	
180	16964	3-11-60	12-11-60	9	37,0	37,0	0,0	C. Emas	...	...	...	
181	17209	3-11-60	14-11-60	11	31,0	31,0	0,0	Idem	...	...	...	
182	17484	14-11-60	3-12-60	19	28,0	28,0	0,0	Idem	...	...	...	
183	18232	27-2-61	4-3-61	5	27,5	27,5	0,0	Idem	...	...	...	
184	18269	27-2-61	maio 1961	35	32,5	...	...	Idem	...	...	...	
185	18340	27-2-61	8-8-61	162	34,0	34,0	0,0	Idem	...	...	...	
186	18368	27-2-61	17-9-61	202	26,0	26,0	0,0	Idem	...	...	...	
187	18408	27-2-61	15-3-61	16	28,0	28,0	0,0	Idem	...	...	...	(64)
188	18438	27-2-61	15-5-61	77	32,5	32,0(*)	- 0,5	Idem	Rio Parde	293,0	3,8	(65)

Tabela XV (continuação - 10)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
189	18442	27-2-61	23-5-61	85	38,0	37,0(*)	- 1,0	C. Emas	...	...	...	
190	18446	27-2-61	19-3-61	20	29,0	29,0	0,0	Idem	...	...	...	
191	18462	27-2-61	2-3-61	3	35,0	35,0	0,0	Idem	Abairo C. Emas	1,5	0,5	(66)
192	18482	27-2-61	...	...	33,5	...	...	Idem	...	...	...	
193	18488	27-2-61	18-9-61	203	31,0	28,0(*)	- 3,0	Idem	...	...	...	
194	18496	27-2-61	3-5-61	65	31,0	31,0	0,0	Idem	...	254,0	3,8	(67)
195	18540	27-2-61	20-10-61	235	37,5	37,5	0,0	Idem	C. Emas	980,0	4,1	(68)
196	18541	27-2-61	9-3-61	10	34,0	34,0	0,0	Idem	...	...	...	
197	18545	27-2-61	3-8-61	157	34,0	29,0(*)	- 5,0	Idem	...	...	...	
198	18546	27-2-61	27-8-61	181	26,0	28,0	+ 2,0	Idem	...	...	...	
199	18554	27-2-61	18-1-61	325	27,0	27,8	+ 0,8	Idem	C. Emas	980,0	3,0	(69)
200	18576	27-2-61	13-10-61	228	36,0	28,0(*)	- 8,0	Idem	...	...	...	
201	18615	27-2-61	19-4-61	51	29,0	...	...	Idem	...	...	...	
202	18642	27-2-61	15-5-61	77	32,0	26,0(*)	- 6,0	Idem	P. Ferroira	272,0	3,5	(70)
203	18645	27-2-61	22-10-62	603	32,0	33,0	+ 1,0	Idem	...	...	...	
204	19014	31-5-61	9-6-61	9	25,0	...	...	R. Paraná	...	...	...	(71)
205	20818	14-11-61	4-2-62	82	25,5	23,0(*)	- 2,5	C. Emas	Barra do R. Velão	...	...	(72)
206	21150	3-5-62	13-5-62	8	35,5	35,0(*)	+ 0,5	R. M. Guaçú	R. M. Guaçú	...	...	(73)
207	21717	24-5-62	6-11-62	166	27,0	25,5(*)	- 1,5	R. Paraná	R. Paraná	...	...	(74)
208	22211	20-6-62	5-4-63	289	31,5	30,0(*)	- 1,5	R. Grande	...	...	...	(75)
209	23700	20-11-62	...	...	38,5	...	...	C. Emas	...	...	...	
210	23929	20-11-62	5-3-63	105	27,0	28,0	+ 1,0	Idem	...	...	...	

Tabela XV (continuação - II)

Nº de orden	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com a marca	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. dia (km)	Notes
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
211	24319	21-10-63	7-4-64	169	28,5	30,0	+ 1,5	C. Emas	R.M. Guaçu	...	...	(76)
212	24348	21-10-63	9-2-64	111	32,5	40,0(*)	+ 7,5	Idem	...	...	...	(77)
213	24381	21-10-63	18-3-64	148	28,5	24,0(*)	- 4,5	Idem	Ribeirão Palmeiras	516,0	3,5	(78)
214	24432	21-10-63	21-11-63	31	37,0	37,0	0,0	Idem	R.M. Guaçu	110,0	3,2	(79)
215	24489	21-10-63	13-11-63	23	36,0	...	...	Idem	R. Ferraz	22,0	4,0	(79)
216	24496	21-10-63	22-10-63	1	28,5	...	...	Idem	...	...	...	(79)
217	24555	25-10-63	20-11-63	26	34,5	35,0	+ 0,5	Idem	...	...	...	(79)
218	24673	25-10-63	11-12-63	47	26,0	25,0(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	(79)
219	24733	25-10-63	19-1-64	86	41,0	35,0(*)	- 6,0	Idem	...	...	...	(80)
220	24809	25-10-63	25-4-64	183	29,0	27,0(*)	- 2,0	Idem	R.M. Guaçu	387,0	2,1	(80)
221	24915	25-10-63	4-3-64	131	37,0	35,0(*)	- 2,0	Idem	...	...	...	(81)
222	24975	25-10-63	10-11-63	16	37,0	57,0(*)	+20,0	Idem	Corrego Gascaeta	80,0	5,0	(81)
223	25195	28-10-63	2-11-63	5	26,0	...	...	Idem	...	...	...	(81)
224	25204	28-10-63	24-12-63	57	36,0	35,0(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	(81)
225	25239	28-10-63	5-1-64	68	31,5	...	...	Idem	...	...	...	(81)
226	25260	28-10-63	7-12-63	40	31,0	29,0(*)	- 2,0	Idem	...	...	...	(81)
227	25283	28-10-63	5-1-64	69	31,0	40,0(*)	+ 9,0	Idem	...	...	...	(81)
228	25336	28-10-63	28-12-63	61	28,0	24,0(*)	- 4,0	Idem	...	...	...	(81)
229	25416	28-10-63	20-4-64	175	31,0	30,0(*)	- 1,0	Idem	...	...	...	(81)
230	25462	28-10-63	3-2-67	1193	32,0	...	...	Idem	R.M. Guaçu	3 300,0	2,7	(82)
231	25469	28-10-63	10-3-64	134	27,5	32,0(*)	+ 4,5	Idem	...	...	...	(83)
232	25737	29-10-63	7-11-63	9	32,0	32,0	0,0	Idem	R.M. Guaçu	133,0	14,7	(84)

Tabela XV (continuação - 12)

Nº de ordem	Nº da marca	Data da marcação	Data da recaptura	Dias com marcação	Comprimento total (cm)		Diferença tamanho (cm)	Local		Quilômetros percorridos	Veloc. (km/dia)	Notas
					marcação	recaptura		marcação	recaptura			
233	25762	29-10-63	1-4-64	155	31,0	30,0(*)	- 1,0	C. Emms	...	...	...	(85)
234	25964	29-10-63	5-12-63	37	33,5	33,0	- 0,5	Idem	...	...	...	
235	26747	6-11-63	31-12-63	55	34,0	41,0(*)	+ 7,0	Idem	...	...	...	
236	26795	6-11-63	27-1-64	82	30,5	33,0(*)	+ 2,5	Idem	...	...	...	
237	26893	6-11-63	4-3-64	119	34,5	53,0(*)	+18,5	Idem	Barra do Rio Turvo	527,0	4,4	

NOTAS:

- (1) Piava recapturada rio acima.
- (2) Piava recapturada a 3 km acima da foz do Rio Mogi Guaçu.
- (3) Piava recapturada rio acima.
- (4) O pescador informou que "O local da marcação não estava infeccionado, embora um pouco irritado pelo atrito da linha. As condições de vitalidade do peixe eram boas."
- (5) A ferida da marcação apresentava-se com aspecto feio e infeccionado. Os músculos estavam rompidos para trás e a marca estava quase saindo.
- (6) Fêmea, estágio X, com os ovários regredidos, encontrando-se ainda um ou outro óvulo, em ambos os ovários. O peixe estava gordo, com o estômago e intestinos cheios. A ferida da marcação estava normal, sem infecção. Tanto a marca quanto a alça de nylon estavam recobertas por algas verdes. Na ocasião da recaptura pesava 490 gramas. O fator de condição  $K = 12,47$ , equivalente a peixe gordo (examinada pelo Prof. Godoy).
- (7) A ferida da marcação estava sangrando, infeccionado e de mau aspecto. Era uma fêmea, que "rodava", desovada. Entre a subida e a descida do rio ela deve ter percorrido aproximadamente 252,5 km. Os ovários estavam em regressão, no estágio IX, com alguns óvulos nos dois ovários. Por ocasião da recaptura pesava 280 gramas. O fator de condição  $K = 11,48$ , equivalente a peixe magro. Foi pescada de anzol, provando-se que o peixe desovado, ao descer o rio, se alimenta. (examinada pelo Prof. Godoy).
- (8) O tamanho na recaptura (46,0 cm) é muito alto, difícil de se acreditar, pois exemplares de 42,0 cm são raríssimos (observações de 1939 a 1968, pelo pessoal da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura, de Pirassununga).

## Tabela XV (continuação - 13)

- (9) Informação do pescador: "O peixe era macho, encontrei o cordão com leite na barriga." O peixe estava retornando ao alto Rio Mogi Guaçu, no segundo ano após a marcação.
- (10) Piava recapturada abaixo da Cachoeira de Emas, antes da desova.
- (11) Piava que subiu o rio.
- (12) Piava recapturada antes da desova.
- (13) Piava apanhada no mesmo local da marcação, 111 dias após, depois de ter migrado rio acima e rio abaixo até a Cachoeira de Cima.
- (14) Recapturada após 6 anos, 3 meses e 1 dia, devendo ter percorrido aproximadamente 7 200 km. O comprimento total medido pelo pescador (61,0 cm) é uma disparidade, inaceitável para a piava.
- (15) Piava que subiu o rio.
- (16) Recapturada antes da desova.
- (17) Após a marcação, esta piava fez um movimento descendente e foi pescada a 6 km abaixo do local de marcação (Cachoeira de Emas).
- (18) Piava recapturada a montante do local de liberação.
- (19) Piava recapturada a 9 km abaixo do local de marcação (Cachoeira de Emas), após a desova. Era uma fêmea no estágio X, sem óvulos, tendo-se encontrado restos no tubo digestivo (examinada pelo Prof. Godoy).
- (20) Piava recapturada no Córrego das Alagoas, afluente do Rio Uberaba, que por sua vez é afluente do Rio Grande, município de Conceição das Alagoas, Minas Gerais. Esta primeira piava na bacia do médio Rio Grande veio provar que essa bacia funciona como um segundo lar para os nossos peixes, após as desovas e até depois do inverno, comprovado pelos dados dos anos subsequentes.
- (21) O Ribeirão Palmeiras é afluente do Rio Pardo, em Jeboandí. Esta piava estava "rodando" à procura do médio Rio Grande, após a desova, ocorrida no Rio Mogi Guaçu, entre os dias 12 e 14 de janeiro de 1957.
- (22) Esta piava migrou rio abaixo antes da desova.
- (23) A marca foi devolvida sem os dados solicitados.
- (24) Piava recapturada na embocadura do Rio Cascalho, a 6 km abaixo de Passagem, Rio Mogi Guaçu, após a desova, em demanda do Rio Pardo e do Rio Grande.
- (25) "Rodando" após a desova.
- (26) Piava devolvida sem identificação e sem número. Era um macho no estágio IV, fluindo espermatozóide. A marca já não se encontrava no peixe, e a ferida da marcação estava cicatrizada (examinada pelo Prof. Godoy).
- (27) Piava recapturada a 5 km abaixo do local de liberação (transplantada para o Rio Pardo, sob a ponte entre Ribeirão Preto e Jardinópolis).
- (28) Piava recapturada a 2 km abaixo do local de liberação (transplantada para o Rio Pardo, sob a ponte entre Ribeirão Preto e Jardinópolis).

## Tabela XV (continuação) - 14)

- (29) Piava "rodando" após a desova. Foi recapturada no Rio do Mandi, afluente do Rio Pardo (Adolfo Pinto, município de Barretos). O comprimento registrado pelo pescador (46,0 cm) não é aceitável para a piava.
- (30) Era uma fêmea no estágio IX (desovada), "rodando" o rio (examinada pelo Prof. Godoy).
- (31) Piava "rodando" após a desova. Era uma fêmea no estágio VIII, com tubo digestivo cheio (examinada pelo Prof. Godoy).
- (32) Sem referências sobre a recaptura.
- (33) Piava "rodando" após a desova.
- (34) Piava "rodando", recapturada a 6 km abaixo da cidade de Barrinha, Rio Mogi Guaçu.
- (35) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito.
- (36) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 200 m do local de liberação.
- (37) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito.
- (38) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 25 km abaixo do local de liberação.
- (39) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada no mesmo local de liberação.
- (40) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 30 km abaixo do local de liberação.
- (41) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 15 km abaixo do local de liberação.
- (42) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Porto Colômbia, e recapturada no ponto original de captura.
- (43) Piava recapturada no Córrego Bonfim, afluente do Rio Mogi Guaçu, perto de Martinho Prado; estava "rodando" (desova ocorrida em dezembro de 1958).
- (44) Piava "rodando" após a desova.
- (45) A marca estava jogada na beira do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas.
- (46) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o mesmo rio, acima da Cachoeira de Cima, município de Mogi Guaçu, tendo subido a proximadamente 4,5 km.
- (47) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e encontrada morta três dias após, nas proximidades do local de liberação.



## Tabela XV (continuação - 15)

- (48) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia, e recapturada na Cachoeira de Emas, ponto original de captura, infelizmente por um pescador anônimo que não quis fornecer os dados solicitados na mensagem.
- (49) Devolvida sem dados.
- (50) Somente a marca foi encontrada no Rio Mogi Guaçu, junto à ponte Pôrto Ferreira - Ribeirão Preto.
- (51) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no dia 9-12-1959 no mesmo local. Deve ter subido 127 km e descido 127 km, num total de 254 km. Era uma fêmea no estágio VIII, pesando 360 g, parcialmente desovada, gorda ( $K = 12,08$ ), com tubo digestivo vazio. As primeiras desovas ocorreram na região, entre 6 e 8 de dezembro de 1959 (examinada pelo Prof. Godoy).
- (52) Piava recapturada logo abaixo do local de marcação (Cachoeira de Emas), 248 dias após, de dois dias de desova. Era um macho no estágio IX, pesando 230 g, apresentando tubo digestivo cheio ( $K = 11,06$ , equivalente a peixe magro) (examinada pelo Prof. Godoy).
- (53) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada no Rio Grande, barra da Espinha, município de Uberaba, Minas Gerais.
- (54) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 46 km abaixo do local de liberação.
- (55) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito, e recapturada a 30 km abaixo do local de liberação.
- (56) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia, e recapturada no mesmo local de liberação.
- (57) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia, e recapturada a 300 m abaixo do local de liberação.
- (58) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia, e recapturada no Rio Pardo, Cachoeira de São Bartolomeu, município de Viradouro, mostrando tendência de voltar ao Rio Mogi Guaçu.
- (59) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia.
- (60) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Pôrto Colômbia, e recapturada no Rio Mogi Guaçu, em Barrinha,

## Tabela XV (continuação - 16)

mostrando uma nítida tendência migratória reprodutiva em direção ao alto Rio Mogi Guaçu, ponto original de sua captura.

- (61) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Porto Colômbia, e recapturada a 200 m acima do local de liberação.
- (62) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Porto Colômbia, e recapturada no mesmo local de liberação.
- (63) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Porto Colômbia, e recapturada no Ribeirão Bagagem, afluente do Rio Grande, aproximadamente a 3 km de distância do local de liberação.
- (64) Era um macho no estágio X, "rodando", pouco gordo, com tubo digestivo cheio (examinada pelo Prof. Godoy).
- (65) Piava marcada no Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, durante uma migração tardia (27-2-1961), já desovada; por isso, a migração não podia ser reprodutiva, mas de ordem metabólica. Foi recapturada no Rio Pardo, sob a ponte nova para Guará, após migrar cerca de 293 km. O local de recaptura mostra nitidamente o sentido de retorno para o médio Rio Grande e durante o meio do ano (15-5-1961).
- (66) Piava recapturada a 1,5 km abaixo do local de marcação (Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas). Era uma fêmea no estágio X (desovada), pesando 460 g, com tubo digestivo vazio. Estava negra ( $K = 10,73$ ), com pouquíssima reserva de gordura no abdômen. A ferida da marcação de 3 dias apresentava descamação do lado esquerdo e hemorragia no local. A ferida era grande (examinada pelo Prof. Godoy).
- (67) Piava marcada e recapturada no Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, após ter migrado 254 km. Era uma fêmea no estágio 0 (zero), pesando 350 g, e tubo digestivo com restos, pouco gorda ( $K = 11,75$ ). Os primeiros raios dorsais apresentavam-se corroídos, devido ao atrito da alça de nylon da marca (examinada pelo Prof. Godoy).
- (68) Piava marcada e recapturada na escada da Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu. Devo ter percorrido cerca de 980 km após a marcação. Era uma fêmea no estágio III, com poucos óvulos em maturação, tubo digestivo com restos e parte vazio, apresentando pouca gordura abdominal. A ferida da marcação era pouco ampla e normal. A alça da marca estava normal e firme no local (antes da nadadeira dorsal, por transfixação intramuscular) (examinada pelo Prof. Godoy).
- (69) Piava marcada e recapturada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu. Devo ter percorrido cerca de 980 km após a marcação. Era um macho no estágio VIII (parcialmente ejaculado), pesando 220 g, tubo digestivo vazio, negro ( $K = 10,24$ ). A ferida da marcação era ampla e cicatrizada. Apresentava regeneração normal das escamas no local da marcação, sem hemorragia. Foi marcada antes da desova (examinada pelo Prof. Godoy).

## Tabela XV (continuação - 17)

- (70) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, em Porto Ferreira, após ter migrado cerca de 272 km. Compare-se os dados desta piava com os apresentados pela de nº 188 (marca nº 18438), ambas marcadas e recapturadas na mesma data, rio abaixo, mas em locais bastante distantes entre si (vide nota (64)).
- (71) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Paranã, em Jupia, e recapturada no mesmo local de liberação.
- (72) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada na Barra do Rio Velho, município de Colômbia, baixo Rio Pardo. Esta piava veio provar uma rápida volta ao 2º lar (lar de alimentação) em apenas 82 dias.
- (73) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Mogi Guaçu, em Inconfidentes, 10 km acima de Ouro Fino, Minas Gerais, e recapturada nas proximidades do local de liberação.
- (74) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Paranã, em Jupia, e recapturada no mesmo local de liberação.
- (75) Piava transplantada do Rio Mogi Guaçu, Cachoeira de Emas, para o Rio Grande, em Coronel Quito.
- (76) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no baixo Rio Mogi Guaçu, em Pitangueiras, revelando o retorno ao baixo Rio Pardo e ao médio Rio Grande, conforme casos anteriores com outras pias e após as desovas no alto Rio Mogi Guaçu.
- (77) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu e recapturada no Ribeirão Palmeiras, afluente do Rio Pardo, em Terra Roxa. Após a desova e a marcação, deve ter percorrido 516 km. Esta piava revela a tendência de "rodar" para o baixo Rio Pardo e médio Rio Grande.
- (78) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, em Pádua Sales. Migrou rio acima antes da desova.
- (79) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada na foz do Rio Ferraz, em Conchal, a 92 km acima do local de liberação, tendo percorrido 4,0 km por dia, antes da desova.
- (80) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, sob a ponte Ribeirão Preto - Araraquara, revelando a tendência de "rodar" em direção ao Rio Pardo e ao médio Rio Grande.
- (81) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, na Corrente Cascata, município de Araras, a 80 km acima do local de liberação, percorrendo 5 km por dia, contra a correnteza e antes da desova.
- (82) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, sob a ponte da Via Anhangüera, em Porto Ferreira, 1 193 dias após a marcação, tendo percorrido 3 300 km, ou seja, 2,7 km por dia. Era uma fêmea. Infelizmente o pescador não mediu a piava. Num trecho da car

## Tabela XV (continuação - 18)

ta que o pescador remeteu ao Prof. Godoy lê-se: "... a cicatriz que trazia era assim como uma cicatriz da orelha de uma mulher quando está com brinco."

- (83) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no Ribeirão Coelho, em Guará, afluente do Rio Pardo. Após a desova esta piava revelou, como a de nº 237 (marca nº 26893), a tendência de "rodar" em direção ao médio Rio Grande (vide nota (84)).
- (84) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada no mesmo rio, sob a ponte Ribeirão Preto - Araraquara, a 133 km abaixo do local de liberação, tendo percorrido 14,7 km por dia. Esta piava mostrou uma migração reversível negativa, rio abaixo, após a marcação e antes da desova. Outras espécies, de vez em quando, apresentam fenômeno semelhante.
- (85) Piava marcada na Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guaçu, e recapturada na Barra do Rio Turvo, afluente do Rio Pardo, município de Jaborandi. Após a desova, esta piava revelou, como a de nº 231 (marca nº 25469), a tendência de "rodar" em direção ao médio Rio Grande (vide nota (82)).

Observações:

- (\*) Tamanhos de recaptura duvidosos, visto que foram medidos por pescadores, que calculam o tamanho geralmente a olho nu, não utilizando uma régua de medição semelhante à do Prof. Godoy. Os dados de medição na recaptura, que levam a nota "examinada pelo Prof. Godoy" são os de maior confiança. Os pescadores remeteram ora tamanho maior, ora tamanho menor do que o registrado durante a marcação. Os tamanhos maiores, alguns muito díspares, devido ao tempo decorrido desde a marcação, não são aceitáveis. Se todos os pescadores tivessem a iniciativa de remeter o peixe e a marca ao Prof. Godoy, teríamos maior porcentagem de dados de confiança.

## Significado de alguns termos:

Piracema - "corr. pirá-acema, a saída do peixe, o cardume por ocasião da desova." (SAMPALHO, 1914).

Pirassununga - "corr. pirá-cynynnga, peixe roncando, ou o ronca-peixe." (SAMPALHO, 1914).

Peixes de "rodada" - peixes desovados.

"Rodar" com o rio - descer o rio, acompanhando a correnteza.