

PAPÉIS AVULSOS
DO
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
SECRETARIA DA AGRICULTURA — SÃO PAULO - BRASIL

NOTAS SÔBRE O CRESCIMENTO DE *ASTYANAX*
***BIMACULATUS* (PISCES, CHARACIDAE)**

P. E. VANZOLINI

REGINA REBOUÇAS

Segue-se êste trabalho ao de Rebouças (1963) sôbre *Astyanax fasciatus*, fazendo ambos parte de uma série (v. ainda Britski, 1963; Vanzolini, Rebouças & Britski, 1964) sôbre as relações biológicas entre 3 espécies simpáticas de peixes do gênero *Astyanax*. Seguimos, neste estudo sôbre *A. bimaculatus* (L.) a mesma linha de investigação adotada por Rebouças (1963), ou seja, uma análise da distribuição do número de anéis durante o ano, das relações entre êste caráter e o comprimento padrão e das diferenças sexuais em ambos os casos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os lambaris utilizados neste estudo foram coletados no Rio Mogi Guassu, em Emas, São Paulo, imediatamente à jusante da barragem, exatamente no mesmo trecho de cêrca de 500 m de onde provieram os exemplares para os trabalhos anteriores.

As amostras utilizadas, tôdas obtidas, em 1962, estão relacionadas na Tabela 1. Os dados expostos são óbvios, cabendo comentário apenas no que diz respeito à coluna "Semana". Esta relaciona o número de ordem, dentro do ano, da semana, dentro da qual a amostra foi colhida, tomando-se a primeira semana como iniciada em 1.º de janeiro.

As medidas dos peixes, a sexágem e o preparo das escamas para leitura foram feitos como por Rebouças (1963). A leitura foi feita, porém, em um Triquinoscópio Zeiss, com aumentos de 50 e 80 diâmetros.

Os critérios para identificação dos anéis nas escamas foram os mesmos utilizados por Rebouças (1963). Na metade anterior

Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, São Paulo.
Trabalho auxiliado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

da escama o principal indício é a interrupção dos círculos, com formação de característico "V" deitado. Na metade posterior os círculos se continuam, bem distintos (ao contrário do que acontece em *fasciatus*), e as condensações e rarefações que indicam os anéis são ainda conspícuas, mesmo nos casos de 9 e 10 anéis.

Escamas com apenas 1 anel ao redor do fóco foram atribuídas à classe 0 (zero); com 2 anéis, à classe I, e assim por diante.

Os métodos estatísticos empregados foram rotineiros, cabendo apenas algumas observações. Nos casos de tests de associação com 2 x j classes, havendo freqüências esperadas inferiores a 5, procedeu-se a grupamento. Neste entra sempre um elemento subjetivo. Contudo, como tentamos sempre diversas modalidades, e estas foram sempre concordantes, dispensamo-nos de explicitar cada caso, limitando-nos a assinalar nas respectivas tabelas por um asterisco a presença do grupamento.

Quando não citamos o valor de chi quadrado, isto significa que foi utilizado o test exato de Fisher para tabelas 2 x 2.

Apenas calculamos médias e variâncias para amostras com 4 ou mais exemplares. Os intervalos de confiança das médias foram obtidos somando e subtraindo à média t (ao nível de 5%) vezes seu desvio padrão.

AGRADECIMENTOS

Como sempre, somos devedores de finezas à direção e pessoal da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura do Ministério da Agricultura em Emas.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo custeou a aquisição do triquinoscópio, peça que de muito aumentou a eficiência da leitura das escamas.

Tabela 1

Amostras utilizadas

Amostra	Data	Semana	Nº de exemplares		
			♂	♀	Total
E	5.IV	14	8	2	10
F	29.VI	22	7	24	31
G	9.IX	36	10	16	26
H	3.XI	40	39	40	79
L	7.XI	41	16	5	21
M	19.XI	42	11	15	26
N	28.XI	44	28	29	57
O	14.XII	50	56	51	107
			175	182	357

NÚMERO DE ANÉIS NAS ESCAMAS

Rebouças (1963), comparando uma amostra de verão e uma de inverno de *A. fasciatus*, encontrou razões plausíveis para considerar, nessa espécie, os anéis das escamas como marcas anuais, mantendo apenas reserva sobre o primeiro. Dados ulteriores, em processamento, parecem confirmar aquela hipótese de trabalho. No caso de *A. bimaculatus*, porém, a evidência em mãos indica um padrão mais complexo de crescimento.

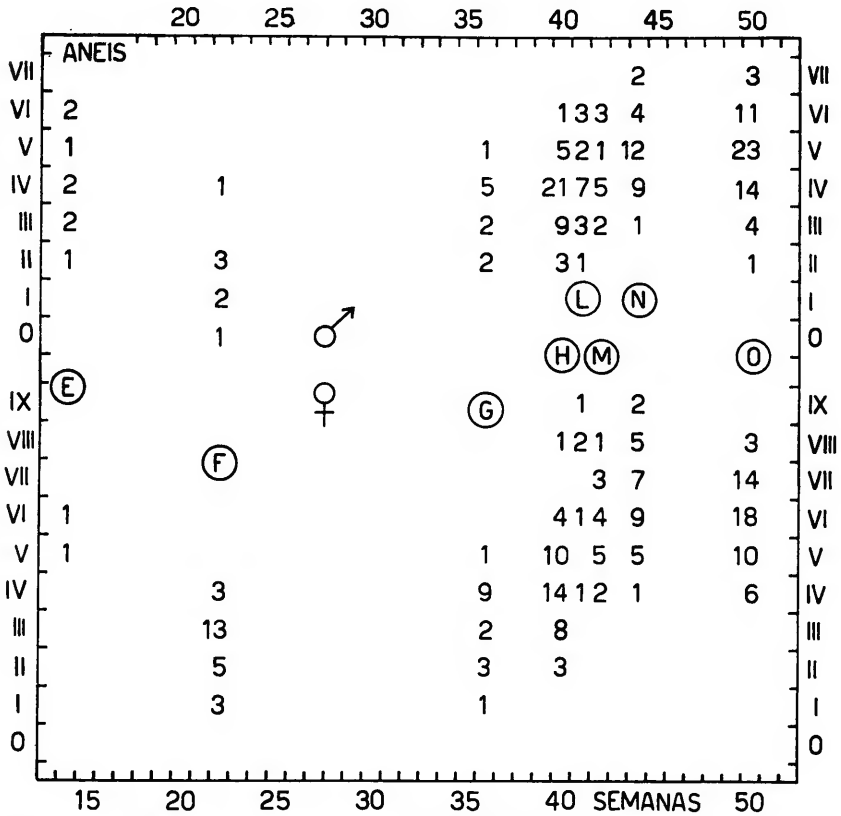


Gráfico 1. Distribuição de frequências do número de anéis nas escamas em relação ao número de semanas decorridas entre o início do ano e a coleta da amostra.

A fim de melhor analisá-lo, e considerando a presença de 8 amostras, embora irregularmente espaçadas, fizemos uma tentativa de introduzir a variável "tempo" neste estudo. Assim, dividido o ano em 52 semanas, atribuímos a cada amostra o número de ordem da semana dentro da qual foi coletada, como expresso na Tabela 1.

Este dado, mais simples e conveniente que a enumeração do dia da coleta, ocasiona uma única distorsão apreciável. É o exagero da distância entre H e L, de 4 dias para 1 semana, distorsão pouco importante e sobrelevada pelo fato de que este período, por coincidência, veiu a merecer estudo especial.

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS FÊMEAS

No gráfico 1 expomos os dados relativos a ambos os sexos. Analisando inicialmente as fêmeas, tomamos como primeira comparação aquela entre as amostras F (29.VI, inverno) e O (14.XII, verão). Verificamos, pela simples inspeção do gráfico, que elas obviamente diferem significativamente quanto ao número de anéis nas escamas. A amostra F abrange as classes I a IV, a amostra O as classes IV a VIII. Podemos construir uma tabela (Tabela 2) com as amostras F e O e, intermediariamente, amostras fictícias resultantes de soma de 1, 2, 3 e 4 anéis a cada exemplar da amostra F. Comparando (pelo test de chi quadrado) cada uma dessas amostras fictícias com a O, obtemos os dados da Tabela 3. Por esta verificamos que as amostras obtidas adicionando-se 3 e 4 anéis à F não diferem significativamente de O, mas que a (F+3) dá o melhor acôrdo.

Tabela 2

Distribuição de frequências do número de anéis nas escamas das amostras F e O e de amostras fictícias construídas adicionando-se 1, 2, 3 e 4 anéis às escamas da amostra F.

	Anéis	F	F+1	F+2	F+3	F+4	O
♀	I	3					
	II	5	3				
	III	13	5	3			
	IV	3	13	5	3		6
	V		3	13	5	3	10
	VI			3	13	5	18
	VII				3	13	14
	VIII					3	3
♂	0	1					
	I	2	1				
	II	3	2	1			1
	III	—	3	2	1		4
	IV	1	—	3	2	1	14
	V		1	—	3	2	23
	VI			1	—	3	11
	VII				1	—	3
VIII					1		

Tabela 3

Número de anéis nas escamas: Resultados do test de chi quadrado entre a amostra O e amostras fictícias derivadas da amostra F.

	Amostra	Gr. lib.	Chiquadrado	P
♀	F+2	5	24,675	0,001
	F+3	4	4,448	0,40
	F+4	4	8,543	0,10
♂	F+2	2	6,470	0,05
	F+3	2	0,485	0,80
	F+4	2	3,402	0,20

Verifica-se, assim, que, a crer que estejamos amostrando a mesma população em Junho e Dezembro (o que discutiremos abaixo), houve um acréscimo médio de pouco-mais de 3 anéis em cada escama.

Examinemos como se processaria a transição entre esses extremos (Tabela 4). Por essa tabela verificamos a sucessiva adição de anéis, praticamente de amostra a amostra até Novembro, (amostra M) quando as coisas se estabilizam. Em Novembro deixam de aparecer exemplares da classe IV e vêm a predominar aqueles da VI e superiores.

Assim, há diferença entre F e G, entre G e H, entre H e L e entre L e M. Tôdas essas diferenças desaparecem se substituirmos a amostra de ordem mais baixa por uma amostra fictícia formada pela adição de um anel a todos os exemplares.

Examinando agora a amostra E, do outono, vemos que quase nada se pode afirmar com base em apenas 2 exemplares. Contudo, a inspeção revela que há bom acôrdo com as amostras de L a O e acentuada discordância com a F.

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DOS MACHOS

Repetindo a análise para os machos (Gráfico 1, Tabelas 1 a 3), verificamos que, entre F e O adicionam-se, também, em média, pouco mais de 3 anéis. Contudo (Tabela 4), a transição entre os extremos é mais gradual, e não se atingem valores tão altos como nas fêmeas. O teto é a classe VII e a única diferença significativa entre amostras sucessivas encontra-se entre F e G — geralmente a diferença chega ao nível de 0,05 com um salto de 2 a 3 amostras.

A amostra E contém 8 machos, mas espalhados ao longo de 5 classes, o que dificulta a análise. Nota-se, porém, à inspeção, uma nítida divergência com a amostra F e bom acôrdo com as amostras de verão.

Tabela 4

Número de anéis nas escamas: Resultados do test de chi quadrado entre as sucessivas amostras (* classes grupadas, vide texto)

	Amostras	Gr. lib.	Chiquadrado	P	
♀	F̄ — G	4	1,276	0,85	
	(F+1) — G	4	12,052	0,01	
	G — H*	3	7,095	0,05	
	(G+1) — H*	2	0,582	0,75	
	H — L*	2	12,780	0,01	
	L — M*	2	6,667	0,05	
	H — M*	3	12,326	0,01	
	(H+1) — M*	2	5,930	prx 0,05	
	M-N — O*	4	8,475	0,10	
	L — O*	1		>0,37	
	♂	F — G	2	6,384	0,05
		(F+1) — G*	1		>0,30
		G — H*	1	0,207	0,60
		G — L	2	2,340	0,45
G — M*		1		>0,20	
G — N*		2	9,812	0,01	
H — L*		2	1,964	0,40	
H — M		1		0,001	
L — M*		2	3,537	0,20	
L — N*		2	4,673	0,10	
L — O*		2	2,966	0,20	
M — N*		1	1,497	0,30	
M — O*		2	0,965	0,70	
N — O*		2	1,067	0,60	

COMENTÁRIOS

Um primeiro ponto digno de nota é a fraqueza das classes iniciais. Em nenhuma amostra elas preponderam, havendo em geral simetria. Isto se dá mesmo na amostra F, que apresenta os valores mais baixos.

Este fato parece indicar que a aquisição dos primeiros anéis se faça fora do biótopo que temos investigado, e que a maioria dos peixes entre na caudal do rio quando já na classe II ou III. Alternativamente, poder-se-ia pensar que os primeiros anéis fôssem rapidamente adquiridos entre Abril e Junho. Isto parece pouco provável, pois a cria do lambari se dá no verão.

Outra observação interessante é a de ausência de classes altas antes de Setembro, e o seu rápido enriquecimento por altura de Novembro.

Estes dados, juntos aos primeiros comentados, tendem a conduzir à surpreendente conclusão de que *A. bimaculatus* seja espécie anual.

Alternativamente, ter-se-ia uma grande mobilidade de populações. As amostras de verão seriam constituídas por 2 tipos de

indivíduos: adultos chegados ao local de coleta no preparo da piracema e jovens desenvolvidos no local. A população de cria retirar-se-ia no outono, deixando atrás de si um grupo de jovens extraviados.

Finalmente, é interessante notar a presença de valores mais altos nas fêmeas. No Gráfico 2 estão representadas as frequências acumuladas do número de anéis em peixes de cada sexo, em todas as amostras combinadas. Analisando-se separadamente as amostras (Tabela 5), verifica-se que as diferenças significantes se encontram em Novembro. Isto sugere que as fêmeas adultas apresentam maior número de surtos (ou de paradas) de crescimento que os machos.

Tabela 5

Associação entre número de anéis e sexo: Resultados do test de chi quadrado

Amostra	Chi quadrado	Gr. lib.	P
E			0,47
F			>0,30
G			>0,36
H	5,301	2	<0,10
L	6,588	2	<0,05
M	8,281	2	<0,05
N	16,484	2	<0,001
O	22,138	2	<0,001

COMPRIMENTO PADRÃO

RELAÇÃO COM O NÚMERO DE ANÉIS: DENTRO DE AMOSTRAS

A inspeção da Tabela 6 mostra que há, dentro de cada amostra, uma relação bem clara entre o número de anéis nas escamas e o comprimento padrão do peixe, embora se note sobreposição entre as distribuições de classes sucessivas. Os gráficos 3 e 4 exemplificam esses fatos, nos dois sexos e em algumas amostras.

É assim lícito pensar que os anéis sejam o reflexo morfológico na escama de surtos e retardamentos do crescimento do peixe.

VARIAÇÃO GERAL DURANTE O ANO

Estudando, amostra por amostra, as distribuições de frequências do comprimento padrão, separadamente nos dois sexos, verificamos (Tabela 6, Gráfico 5) que sua evolução é muito semelhante à do número de anéis nas escamas.

Assim, há um aumento contínuo da média de Setembro a Novembro, com estabilização em Dezembro. A amostra E concorda com a O, como no caso das escamas.

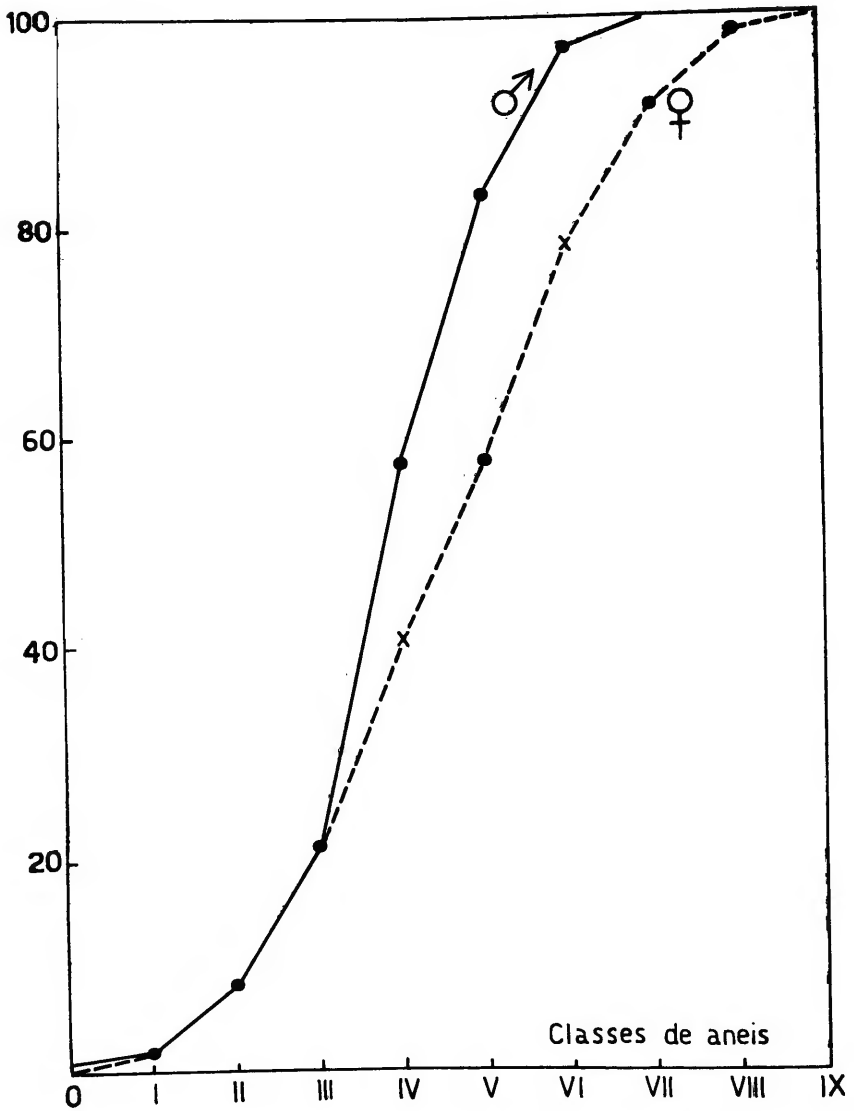


Gráfico 2. Frequências relativas acumuladas das classes de anéis nas escamas, sexos separados, todas as amostras agrupadas.

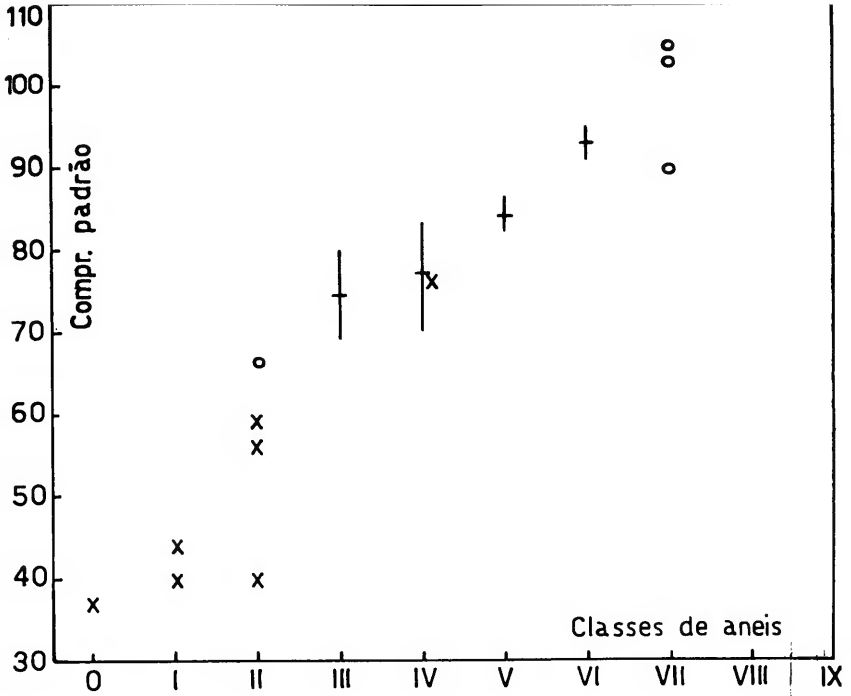


Gráfico 3. Relação entre número de anéis na escama e comprimento padrão. Machos. Cruzes, amostra F, observações individuais. Círculos, idem, amostra O. Barras, média e seu intervalo de confiança, amostra O.

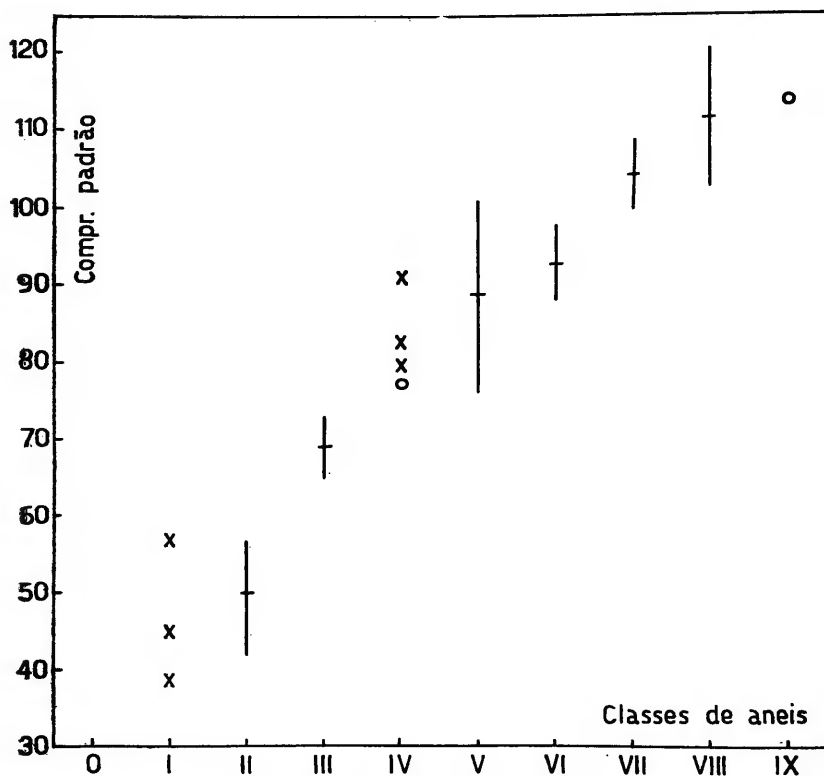


Gráfico 4. Relação entre número de anéis nas escamas e comprimento padrão. Fêmeas. Cruzes, amostra F, observações individuais. Círculos, idem, amostra N. Barras, médias e seu intervalo de confiança; classes II e III, amostra F, classes V a VIII, amostra N.

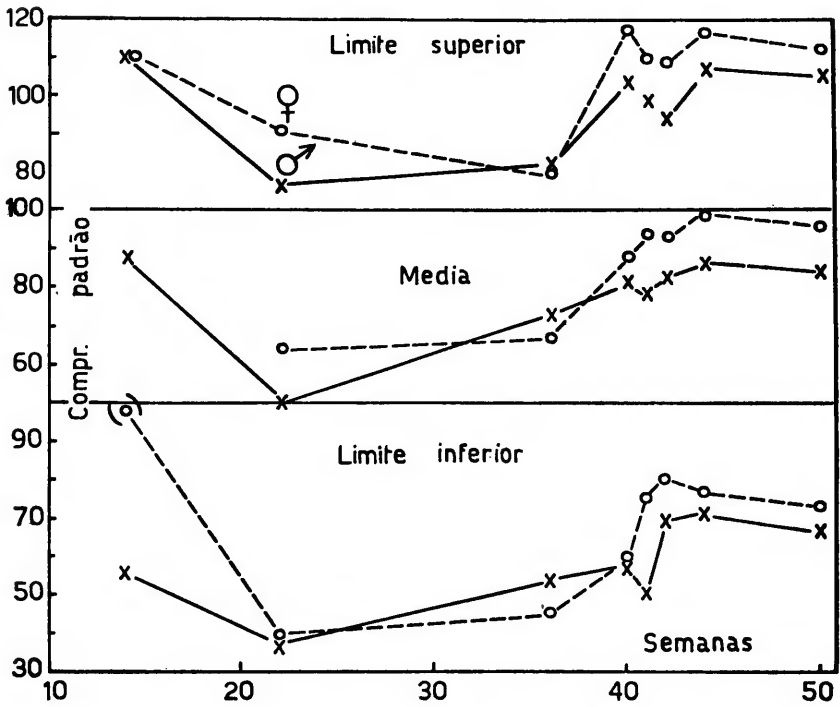


Gráfico 5. Evolução anual dos limites inferior (L_1) e superior (L_2) e das médias (x) do comprimento padrão. Sexos separados.

As pequenas diferenças para menos, entre H e L nos machos, L e M nas fêmeas, não são significantes, como mostra a Tabela 6, sem necessidade de mais análise.

Paralelamente ao que acontece com o número de anéis nas escamas, as fêmeas do fim do ano (verão) são maiores que os machos (Tabela 7). Na amostra F os machos são significantemente maiores. Na amostra G não há diferença. Daí para diante as fêmeas sobrepõem os machos e a diferença se torna cada vez mais acentuada (em termos do nível de significância de *t*).

Um exame da Tabela 6 torna claro que essas diferenças existem devido à presença de fêmeas com alto número de anéis nas escamas; dentro de cada classe de anéis as médias concordam.

O gráfico 5 permite também verificar que o crescimento é, nos machos, mais gradual que nas fêmeas — como havia sido o caso com o número de anéis nas escamas.

Tabela 6

Comprimento padrão: Caracterização das amostras (N, número de indivíduos; A, amplitude; \bar{x} , média \pm seu desvio padrão; A (\bar{x}), intervalo de confiança da média).

			N	A	\bar{x}	A (\bar{x})	
E	II	♂	1	56			
	III	♂	2	64 — 85			
	IV	♂	2	84 — 93			
	V	♂	1	96			
		♀	1	98			
	VI	♂	2	107 — 110			
		♀	1	110			
F	0	♂	1	37			
	I	♂	2	40 — 44			
		♀	3	39 — 57			
		♂ ♀	5	39 — 57	45,0 \pm 3,21	36,1 — 53,9	
	II	♂	3	40 — 59			
		♀	5	42 — 58	49,6 \pm 2,71	42,1 — 57,1	
		♂ ♀	8	40 — 59	50,4 \pm 2,55	44,4 — 56,4	
	III	♀	13	58 — 82	69,1 \pm 1,91	64,9 — 73,2	
	IV	♂	1	76			
		♀	3	80 — 91			
		♂ ♀	4	76 — 91	82,5 \pm 3,18	72,4 — 92,6	
	G	I	♀	1	45		
		II	♂	1	53		
♀			3	51 — 53			
♂ ♀			4	51 — 53	52,3 \pm 0,48	50,7 — 53,8	
III		♂	2	64 — 69			
		♀	2	61 — 67			
		♂ ♀	4	61 — 69	65,3 \pm 1,75	59,7 — 70,8	

IV	♂	5	74 — 81	77,2 ± 1,39	73,3 — 81,1		
	♀	8	63 — 80	74,5 ± 1,94	69,9 — 79,1		
	♂ ♀	13	63 — 81	75,5 ± 1,32	72,7 — 78,4		
V	♂	1	82				
	♀	1	78				
H	II	♂	3	58 — 65			
		♀	3	59 — 65			
		♂ ♀	6	58 — 65	62,8 ± 1,38	59,3 — 66,4	
	III	♂	9	69 — 86	72,9 ± 1,86	68,6 — 77,2	
		♀	8	61 — 90	77,1 ± 3,35	69,2 — 85,1	
		♂ ♀	17	69 — 90	74,9 ± 1,87	70,9 — 78,9	
	IV	♂	21	67 — 97	82,4 ± 1,73	78,8 — 86,0	
		♀	14	65 — 107	84,6 ± 2,97	78,2 — 91,0	
		♂ ♀	35	65 — 107	83,3 ± 1,56	80,1 — 86,5	
	V	♂	5	87 — 104	97,6 ± 2,84	89,7 — 105,5	
		♀	10	90 — 107	98,6 ± 1,61	95,0 — 102,2	
		♂ ♀	15	87 — 107	98,3 ± 1,38	95,3 — 101,2	
	VI	♂	1	102			
		♀	4	102 — 112	108,3 ± 2,39	100,6 — 115,9	
		♂ ♀	5	102 — 112	107,0 ± 2,24	100,8 — 113,2	
VIII	♀	1	118				
L	II	♂	1	50			
		♂	3	60 — 79			
	IV	♂	7	58 — 84	75,7 ± 1,34	72,4 — 79,0	
		♀	1	75			
		♂ ♀	8	58 — 84	75,6 ± 2,85	68,9 — 82,4	
	V	♂	2	87 — 89			
		♀	2	86 — 87			
		♂ ♀	4	86 — 89	87,3 ± 0,63	85,3 — 89,3	
	VI	♂	3	88 — 99			
		♀	1	96			
		♂ ♀	4	88 — 99	95,3 ± 2,50	87,3 — 103,2	
	VIII	♀	2	100 — 102			
	IX	♀	1	110			
	M	III	♂	2	69		
			♂	5	73 — 86	80,2 ± 2,13	70,7 — 89,7
IV		♀	2	80 — 83			
		♂ ♀	7	73 — 86	86,6 ± 1,53	76,8 — 84,3	

V	♂	1	82				
	♀	5	80 — 97	$88,2 \pm 3,34$	78,9 — 97,5		
	♂ ♀	6	80 — 97	$87,2 \pm 2,91$	79,7 — 94,7		
VI	♂	3	92 — 94				
	♀	4	89 — 98	$91,8 \pm 2,12$	85,0 — 98,5		
	♂ ♀	7	89 — 98	$92,4 \pm 1,19$	89,5 — 95,4		
VII	♀	3	101 — 109				
VIII	♀	1	105				
N	III	♂	1	79			
	IV	♂	9	71 — 85	$77,7 \pm 1,58$	74,0 — 81,3	
		♀	1	77			
		♂ ♀	10	71 — 85	$77,6 \pm 1,43$	74,4 — 80,8	
	V	♂	12	78 — 95	$87,8 \pm 1,47$	84,6 — 91,1	
		♀	5	77 — 101	$88,6 \pm 4,52$	76,0 — 101,2	
		♂ ♀	17	77 — 101	$88,1 \pm 1,60$	84,7 — 91,5	
	VI	♂	4	87 — 95	$91,3 \pm 4,38$	86,9 — 95,6	
		♀	9	81 — 103	$93,1 \pm 2,21$	88,0 — 98,2	
		♂ ♀	13	81 — 103	$92,5 \pm 1,59$	89,1 — 96,0	
	VII	♂	2	100 — 107			
		♀	7	97 — 112	$104,9 \pm 1,82$	100,4 — 109,3	
		♂ ♀	9	97 — 112	$104,6 \pm 1,52$	101,1 — 108,1	
	VIII	♀	5	107 — 117	$112,0 \pm 3,14$	103,3 — 120,7	
	IX	♀	1	114			
	O	II	♂	1	66		
		III	♂	4	71 — 79	$74,5 \pm 1,71$	69,1 — 79,9
		IV	♂	14	70 — 83	$77,4 \pm 0,92$	75,4 — 79,4
			♀	6	73 — 91	$81,2 \pm 2,52$	74,7 — 87,7
♂ ♀			20	70 — 91	$78,6 \pm 1,03$	76,4 — 80,7	
V		♂	23	74 — 95	$84,3 \pm 1,10$	82,0 — 86,5	
		♀	10	81 — 101	$89,5 \pm 2,12$	84,7 — 94,3	
		♂ ♀	33	74 — 101	$85,9 \pm 1,08$	83,7 — 88,1	
VI		♂	11	88 — 97	$93,2 \pm 0,94$	91,1 — 95,3	
		♀	18	90 — 104	$95,6 \pm 0,98$	93,5 — 97,7	
		♂ ♀	29	88 — 104	$94,7 \pm 3,93$	93,2 — 96,2	
VII		♂	3	90 — 105			
		♀	14	96 — 112	$104,1 \pm 1,21$	101,7 — 106,5	
		♂ ♀	17	90 — 112	$103,2 \pm 1,23$	100,6 — 105,8	

Tabela 7

Diferenças sexuais no comprimento padrão: Resultados do test de t para diferenças entre médias (d , diferença, fêmeas menos machos; t de Student; $g.l.$, graus de liberdade; P probabilidade)

Amostra	d	t	$g.l.$	P
F	- 13,92	2,32	29	<0,05
G	5,80	1,24	22	<0,30
H	7,05	2,30	77	<0,05
L	15,96	2,63	21	<0,05
M	10,89	2,91	24	<0,01
N	13,48	4,94	55	<0,001
O	11,44	6,77	105	<0,001

RELAÇÃO COM O NÚMERO DE ANÉIS: ENTRE AMOSTRAS

Estudamos aqui o que se passa com cada classe de anéis na sucessão das amostras. Dada a ausência de diferenças sexuais significantes dentro de classes, utilizaremos os sexos combinados.

A classe com maior número de amostras trabalháveis é a IV: é possível fazer diferenças entre médias das amostras de F a O (Tabela 8). Os exemplares isolados serão observados em relação às distribuições.

Da amostra F para G há uma diminuição, mas não é significativa. De G para H, ao contrário, há aumento (de 75,5 para 83,3 mm) altamente significativa. De H para L há diminuição (83,3 para 72,6 mm), também altamente significativa. Daí para diante as médias oscilam, sem que as diferenças alcancem sequer o nível de 20%. A posição de E é dúbia, não diferindo marcadamente de nenhuma outra amostra.

Tabela 8

Comprimento padrão: Resultados do test de t para diferenças entre médias, dentro de classes, entre amostras (convenções como na Tabela 7)

Amostra	Comparação	d	t	$g.l.$	P
II	F — G	1,87	0,50	10	>0,60
	G — H	10,58	6,01	8	<0,001
III	F — G	- 3,83	1,06	15	>0,30
	G — H	9,63	2,40	19	<0,05
	H — O	- 0,38	0,09	19	>0,90

IV	F — G	- 6,96	1,87	15	>0,05
	G — H	7,72	2,86	46	<0,01
	H — L	- 10,63	3,00	41	<0,01
	L — M	7,94	2,36	13	<0,05
	M — N	- 2,97	1,40	15	>0,20
	N — O	0,95	0,54	28	>0,60
V	H — L	- 11,02	4,02	17	<0,001
	L — M	- 0,08	0,02	8	>0,90
	M — N	0,89	0,28	21	>0,70
	N — O	- 2,21	1,17	48	>0,20
VI	H — L	- 11,75	3,51	7	<0,01
	L — M	- 2,82	1,17	9	>0,20
	M — N	0,11	0,05	18	>0,90
	N — O	3,07	1,73	29	>0,05
VII	N — O	- 1,32	0,66	24	>0,05

Tabela 9

Comprimento padrão: Resultados do test de *t* para diferenças entre médias (convenções como na Tabela 7)

Comparação	d	t	g.l.	P
H IV — L V	3,99	0,85	37	>0,40
H V — L VI	- 3,02	1,02	17	>0,20
H VI — N VII	- 2,14	0,75	10	>0,40

A seguinte classe de anéis a analisar é a V, cujas amostras de H a O podem ser comparadas pelo test de *t*. O comportamento é idêntico ao da classe IV: queda significativa de H para L (98,3 para 87,3 mm) e estabilização daí em diante. Os 2 exemplares de G (78 e 82 mm) também estão bem abaixo dos de H. Não temos F nesta amostra; os exemplares de E estão muito acima dos de G.

Na classe VI é possível também comparar de H a O. De novo a queda (107,0 a 95,3 mm) de H para L é a única diferença significativa. Não há exemplares desta classe nas amostras F e G; os 3 de E concordariam bem com os de H.

Na classe VII, N e O não diferem significativamente. Os 3 exemplares de M concordam com os demais.

Entre as classes baixas, II e III, as amostras de F a H são passíveis de análise pelo test de *t*; no segundo caso podemos ainda utilizar O. Nas duas classes a ascensão de G para H é significativa; as demais diferenças não. O único exemplar II de L (50 mm) está muito abaixo da distribuição de H, e o único de O (66 mm), junto ao seu extremo superior. Na classe III os 3 exemplares de L (60 a 79 mm) alcançam apenas a metade inferior da distribuição de H. Os únicos de M (69 mm) e de N (79 mm) pouca informação contribuem.



Figura superior: Amostra H, classe IV (Lâmina 1335).

Inferior: Amostra L, classe V (Lâmina 1572).

O panorama geral então é o seguinte:

- a) Entre F e G não há diferença significativa nos 3 casos estudados (II a IV);
- b) Entre G e H (II a IV) a diferença é sempre significativa, sendo a média de H maior;
- c) Entre H e L há uma queda brusca (II a VI);
- d) De L para M há ascensão significativa na classe IV e faltam diferenças nas outras classes;
- e) De M a O há oscilações irregulares, sem significância estatística.

Não há dúvida séria quanto aos períodos de aumento de comprimento. É aceitável a hipótese mais simples, qual seja a de que, em amostras sucessivas, temos a mesma classe de idade em fase de crescimento.

A consistente queda entre H e L, porém, tratando-se de amostras separadas no tempo por apenas 4 dias, provoca problemas. Há duas alternativas mais plausíveis: i) as amostras H e L representam duas populações distintas, ou ii) as classes de anéis não são as mesmas nas duas amostras, ou seja, nesses 4 dias uma considerável proporção dos peixes adicionou um anel às suas escamas.

Esta segunda hipótese pode ser testada de duas maneiras. Uma é a comparação de cada classe de idade da amostra H com a imediatamente superior da amostra L. Outra é o exame morfológico das escamas.

Comparamos (Tabela 9) H IV contra L V, H V contra L VI e, na falta de L ou M VII, H VI contra N VII. O acôrdo é excelente em todos os casos, indicando que é possível que se haja iniciado, nesses dias, uma fase de crescimento, decorrendo o tempo suficiente para que o anel apareça mas não para que se apresentem diferenças estatisticamente significantes no tamanho.

Isto mesmo é o que mostra o exame das escamas (Estampa). Na amostra H abundam exemplares com anel incompleto, visível especialmente nos cantos póstero-laterais da escama. Na amostra L esses anéis estão completos e bem pr4ximos da margem.

DISCUSSÃO

Os dados das distribuições do número de anéis e do comprimento padrão concordam em mostrar um curioso tipo de crescimento, com 3 a 4 surtos dentro do ano.

Assim, não é possível, nesta espécie, falar em "anéis anuais", no sentido geralmente empregado em ictiologia. Por outro lado, não há também base para dividirmos os anéis presentes em "falsos" e "verdadeiros".

Nossos dados podem ser interpretados como sugerindo que a espécie seja anual. Não se pode, porém, afastar a hipótese alternativa de movimentação diferencial de j6vens e adultos. Desta maneira, após a estação de cria, restariam na zona onde coletamos apenas j6vens. Por volta de Outubro ou Novembro começariam

a aparecer os adultos, para a reprodução, ao mesmo tempo que os jovens locais desenvolver-se-iam, ingressando na população adulta. Os indivíduos mais idosos morreriam, sobrevivendo aqueles das classes VI e inferiores, que se retirariam então da nossa zona de coleta, para voltar no ano seguinte.

Como havia sido o caso com *Astyanax fasciatus*, não encontramos na caudal do rio uma população infantil. Isto parece indicar que, como é o caso com outros peixes de piracema, o primeiro ano de vida se passe em lagoas ou ribeirões. Há, contudo, e pouco de estranhar, evidência de uns poucos jovens extra-riados, que teriam passado as primeiras fases da vida na corrente do rio.

ABSTRACT

A study was made of the distribution of scale annuli and standard length of 8 samples of *Astyanax bimaculatus*, totalling 357 specimens, collected between April and December 1962 at Emas, Rio Mogi Guassu, São Paulo, Brasil.

The number of scale annuli is definitely associated with the standard length. There seem to be between 3 and 4 spurts of growth a year, resulting into annuli. April fishes have from 1 to 4 annuli, December specimens 4 to 9.

Females reach a longer length and a higher number of annuli than males but, within the same annuli class there are no sexual differences.

The growth pattern suggests that this is an annual species or that there is a complex movement of populations during the year.

REFERÊNCIAS

- BRITSKI, H., 1963: Sobre uma nova espécie de *Astyanax* do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). *Papeis Avulsos Dep. Zool. S. Paulo* 16:213-215.
- REBOUÇAS, R., 1963: Notas preliminares sobre a biometria de *Astyanax fasciatus* (Pisces, Characidae). *Ibidem*: 27-44.
- VANZOLINI, P. E., R. REBOUÇAS & H. BRITSKI, 1964: Caracteres morfológicos de reconhecimento específico em três espécies simpátricas de lambaris do gênero *Astyanax* (Pisces, Characidae) *Ibidem*: 267-299.

