

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

REGINA REBOUÇAS-SPIEKER

ABSTRACT

Two samples of *A. schubarti*, collected in May and November, are studied from the viewpoint of relationships between scale growth rings and body size. It seems that increase in number of rings is accompanied by growth in length, but only in the lower ring classes. Rings are probably formed between November and May. The study is not conclusive, better material being necessary, but it seems also that the growth pattern of *schubarti*, although approaching that of *fasciatus*, differs from both this species and *bimaculatus*, in a region where the three are sympatric.

Este trabalho dá continuação a um estudo das relações entre 3 espécies simpátricas do gênero *Astyanax*. Já foram estudados preliminarmente *A. fasciatus* e *A. bimaculatus* (Rebouças, 1963; Britski, 1963; Vanzolini, Rebouças & Britski, 1964; Vanzolini & Rebouças, 1965).

MATERIAL

Os peixes foram coletados no Rio Mogi-Guassu, logo abaixo da Cachoeira de Emas, Município de Pirassununga, São Paulo, juntamente com os anteriormente estudados. Foi usada tarrafa de malha fina (cêrca de 1 cm entre nós). São aquí usadas duas amostras coletadas em épocas diferentes: uma, a que chamamos "P", em Maio de 1963; a outra, "Z", em Novembro de 1964. Desta última, muito grande, trabalhamos com 569 exemplares tirados ao acaso.

É necessário esclarecer que, dentro de uma coleta visando apanhar as 3 espécies, *schubarti* é, em geral, a de menor frequência; entretanto, em certas ocasiões, tem sido encontrado com frequência bem maior que as outras duas.

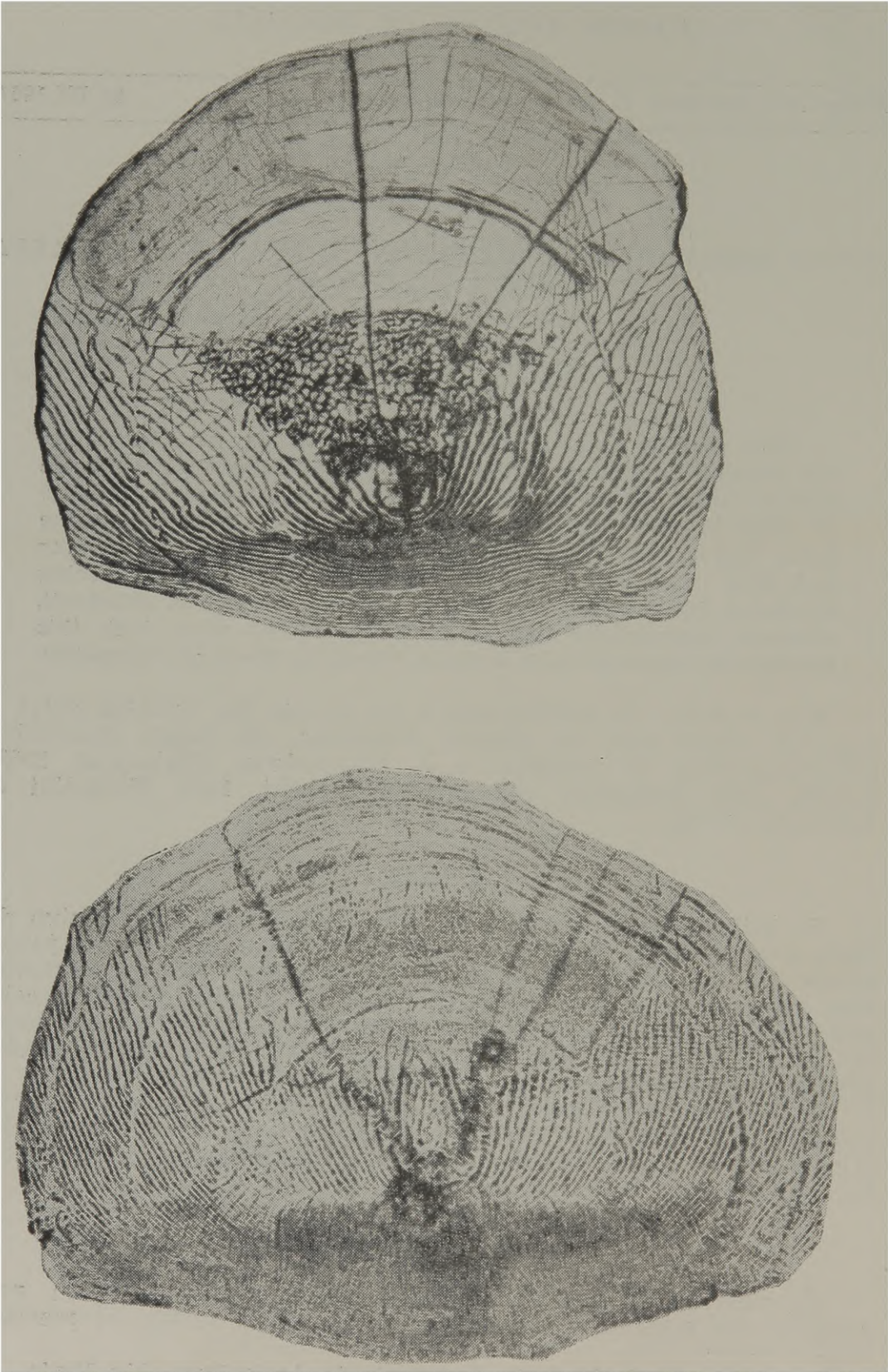
MÉTODOS

Os métodos de medida do comprimento padrão, sexagem, preparação das escamas e identificação dos anéis foram os mesmos

---

Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, São Paulo.

Trabalho auxiliado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.



Escamas de *Astyanax schubarti*. Em cima, classe III. Em baixo, classe IV.

usados por Rebouças (1963). A leitura das escamas foi realizada em um Triquinoscópio Zeiss, como por Vanzolini & Rebouças (1965).

Morfológicamente (Estampas), as escamas de *A. schubarti* muito se assemelham às de *A. fasciatus* e diferem das de *A. bimaculatus*. O foco é anterior ao centro. Os círculos são bem nítidos na face anterior. Os raios partem do foco para a margem posterior. Como em *fasciatus* (Rebouças, 1963), no campo médio-anterior, os círculos de cada faixa estão muito próximos; há círculos que se cruzam, dando um aspecto de V grosseiro (Cable, 1956), que indicam o que consideramos o anel de crescimento. Nos campos médio-posteriores é como se houvesse uma interrupção dos círculos, que só são nitidamente visíveis nos campos posteriores.

Estas escamas, do ponto de vista da disposição dos círculos e zona de crescimento, diferem muito das de *A. bimaculatus* (Vanzolini & Rebouças, 1965).

#### ANÉIS DE CRESCIMENTO E RAZÃO SEXUAL

Como em *fasciatus*, foi encontrado excesso de machos nas classes baixas e excesso de fêmeas nas classes altas (Tabela 1). Comparamos, pelo test de chi-quadrado, a frequência dos sexos dentro de cada amostra. Na amostra Z, foram grupadas as classes (II + III) e (V e mais); o chi-quadrado obtido (45,07 para 2 graus de liberdade) é significativo ao nível de 0,1%. Já na amostra P, o chi-quadrado não atingiu o nível de significância, nem na distribuição original, (3,10 para 3 graus de liberdade, próximo a 0,30) nem com grupamento de classes.

Por serem as duas amostras muito diferentes, no que diz respeito às classes de anéis (vide abaixo), não foi possível fundi-los no estudo da região sexual.

#### DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DO NÚMERO DE ANÉIS NAS ESCAMAS

Comparadas, sexo a sexo (Tabela 1), as amostras Z e P, a simples inspeção indica que elas diferem significativamente quanto ao número de anéis nas escamas. A fim de ter uma idéia da magnitude das diferenças, construímos amostras fictícias (Tabela 2) somando 1 e 2 anéis às escamas da amostra P.

Nos machos, o chi-quadrado entre as amostras Z e P + I (7,79 para 3 graus de liberdade) aproxima-se do nível de 5%, mas não o atinge. Assim, embora a diferença não seja significativa, o acôrdo não é bom, havendo excesso nas duas classes mais baixas de P+I. Já P+II difere significativamente de Z (chi-quadrado 61,239 para 3 graus de liberdade, significativo ao nível de 0,1%). Podemos, pois, concluir que a diferença média entre Z e P, nos machos, é de pouco mais de um anel.

Nas fêmeas, a amostra P + I difere de Z, por excesso, nas classes baixas (chi-quadrado 22,937 para 2 graus de liberdade, significativo ao nível de 0,1%). A amostra P + II difere de Z, por excesso nas classes altas (chi-quadrado 35,264 para 3 graus de liberdade, significativo ao nível de 0,1%). A diferença entre Z e P nas fêmeas é semelhante à dos machos, sendo mais que 1 e menos que 2 anéis.

## RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE ANÉIS E COMPRIMENTO PADRÃO

Para verificar se os anéis identificados nas escamas podem ser atribuídos a surtos de crescimento, bem como ter uma idéia sobre as características destes, estudamos as relações entre o número de anéis e o comprimento padrão (Tabela 3).

Inicialmente procuramos verificar se havia diferenças entre os sexos. Encontramo-las nas classes III e IV da amostra Z, preferindo então tratar os sexos separadamente (Tabela 4).

Estudando a diferença entre classes sucessivas, foram encontradas diferenças significativas em todos os casos, menos 2: (i) entre classes VI e V da amostra Z, fêmeas; (ii) entre classes IV e III da amostra P, fêmeas (Tabela 4). É assim razoável supor que o acréscimo de um anel à escama corresponda a um surto de crescimento do peixe, seguido de alentamento, menos nas classes superiores, onde, ou isso não se dá, ou o acréscimo individual é diluído pela variabilidade da classe.

Para verificar a época em que se dá a formação do anel comparamos inicialmente as classes correspondentes de anéis nas duas amostras. As comparações favoreceram sempre a amostra Z (Tabela 4). Nos casos em que uma das amostras era insuficiente para o cálculo de  $t$ , a inspeção mostrou que Z é sempre maior (Tabela 3). Assim, o anel seria formado entre Novembro e Maio.

Esta espécie é de difícil estudo, e mais dados estão sendo colhidos, mas o que já se sabe indica que diverja em padrão de crescimento das espécies já estudadas, *A. bimaculatus* e *A. fasciatus*.

## REFERÊNCIAS

CABLE, L. E.

- 1956: Validity of age determination from scales, and growth of marked Lake Michigan Lake Trout. *Fish. Bull. Fish Wildlife Serv.* 57:1-59.

REBOUÇAS, R.

- 1963: Notas preliminares sobre a biometria de *Astyanax fasciatus* (Pisces, Characidae). *Papéis Avulsos Dep. Zool. S. Paulo* 16:213-215.

VANZOLINI, P. E., & R. REBOUÇAS

- 1965: Nota sobre o crescimento de *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characidae). *Ibidem* 17:181-190, 1 est.

TABELA 1

Distribuição de freqüências do número de anéis das escamas, em função do sexo

Anéis	Amostra Z					Amostra P				
	♂	♀	T	RS	I (RS)	♂	♀	T	RS	I (RS)
I	—	—	—	—	—	2	1	3	0,667	0,094 — 0,992
II	2	—	2	1,000	0,158 — 1,000	19	26	45	0,422	0,277 — 0,578
III	108	29	137	0,788	0,704 — 0,849	17	33	50	0,340	0,220 — 0,502
IV	163	153	316	0,516	0,460 — 0,572	2	8	10	0,200	0,025 — 0,556
V	17	30	47	0,362	0,227 — 0,515	—	—	—	—	—
VI e mais	3	6	9	0,333	0,075 — 0,701	—	—	—	—	—
T	293	218	511			40	68	108		

T: Total

RS: Razão sexual (número de machos ÷ total)

I(RS): Intervalo de confiança (95%) da razão sexual.

TABELA 2

Distribuição de freqüência do número de anéis das escamas das amostras Z e P e de amostras fictícias construídas adicionando-se 1 e 2 anéis às escamas da amostra P.

Anéis	Z	P	P + 1	P + 2
♂				
I	—	2	—	—
II	2	19	2	—
III	108	17	19	2
IV	163	2	17	19
V	17	—	2	17
VI	3	—	—	2
♀				
I	—	1	—	—
II	—	26	1	—
III	29	33	26	1
IV	153	8	33	26
V	30	—	8	33
VI e mais	6	—	—	8

TABELA 3

Comprimento padrão: caracterização das amostras

Amostra		N	A	M	s	V	A (M)
P I	♂	2	55 — 59				
	♀	1	56				
II	♂	19	52 — 62	57,5 ± 0,54	2,37	4,1	56,3 — 58,6
	♀	26	52 — 70	59,3 ± 0,75	3,81	6,4	57,7 — 60,9
III	♂	17	57 — 82	72,8 ± 1,48	6,12	8,4	69,6 — 75,9
	♀	33	62 — 87	72,5 ± 1,11	6,39	8,8	70,3 — 74,7
IV	♂	2	70 — 81				
	♀	8	69 — 87	77,1 ± 2,17	6,13	7,9	72,0 — 82,3
Z II	♂	2	75 — 76				
	♀	29	74 — 87	81,1 ± 0,65	3,51	4,3	79,8 — 82,4
III	♂	108	68 — 86	78,7 ± 0,32	3,32	4,2	78,1 — 79,4
IV	♂	163	73 — 94	83,0 ± 0,32	4,05	4,9	82,3 — 83,6
	♀	153	74 — 98	85,6 ± 0,34	4,17	4,9	85,0 — 86,3
V	♂	17	80 — 98	88,4 ± 1,25	5,14	5,8	85,8 — 91,0
	♀	30	84 — 99	90,2 ± 0,73	4,02	4,5	88,7 — 91,6
VI	♂	3	79 — 94	85,0			
	♀	5	90 — 98	92,8 ± 1,59	3,56	3,8	88,4 — 97,2
VIII	♀	1	112				

N, número de observações

A, amplitude observada

M, média ± seu desvio padrão

s, desvio padrão da amostra

V, coeficiente de variação

A (M), intervalo de confiança da média (95%)

TABELA 4

Diferenças entre médias

Comparação			d	t	gl	P
Z	III	♀ — ♂	2,4	3,39	135	< 0,001
	IV	♀ — ♂	2,6	4,91	314	< 0,001
	V	♀ — ♂	1,8	1,33	45	0,20
P	II	♀ — ♂	1,8	1,80	43	> 0,05
	III	♀ — ♂	0,3	0,16	48	0,75
Z	♂	IV — III	4,3	9,15	269	< 0,001
		V — IV	5,4	5,09	178	< 0,001
	♀	IV — III	4,5	5,63	180	< 0,001
		V — IV	4,6	5,48	181	< 0,001
		VI — V	2,6	1,35	33	0,20
P	♂	III — II	15,3	10,00	34	< 0,001
		♀	III — II	13,2	9,30	57
		IV — III	4,6	1,84	39	> 0,05
♂	III	Z — P	5,9	6,00	123	< 0,001
♀	III	Z — P	8,6	6,41	60	< 0,001
	IV	Z — P	8,5	5,45	159	< 0,001

d, diferença entre médias

t, de Student

gl, graus de liberdade

P, probabilidade do t