

**DETERMINAÇÃO DA CURVA DE CRESCIMENTO ATRAVÉS DA LEPIDOLOGIA EM DIFERENTES ÁREAS DO CORPO DE *Astyanax bimaculatus* (LINNAEUS, 1758) (PISCES, CHARACIDAE), NA REPRESA DE IBITINGA, SP**

MARIA TERESA DUARTE GIMAS  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

RICARDO AMARO DO SANTOS  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

HARRY VERMULM JUNIOR  
Biólogo  
Instituto de Pesca

ELMAR CARDOSO CAMPOS  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

JAIME JOSÉ CASARI DA CAMARA  
Pesquisador Científico  
Instituto de Pesca

GIAMAS, M.T.D.; SANTOS, R.A.; VERMULM JUNIOR, H.; CAMPOS, E.C.; CAMARA, J.J.C. Determinação da curva de crescimento através da lepidologia em diferentes áreas do corpo de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Characidae), na Represa de Ibitinga, SP. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v.29, n.2, p.185-92, 1992.

**RESUMO:** Com o objetivo de determinar a curva de crescimento segundo a expressão de von Bertalanffy, referente à espécie *Astyanax bimaculatus* presente na Represa de Ibitinga (21°46'S e 48°59'), foi empregado o método de contagem dos anéis etários de escamas. Para a extração destas estruturas, foi também identificadas dentre seis áreas, a mais adequada do corpo, quanto à precisão de leitura, segundo WERDER e SOARES<sup>18</sup> (1984). Foram examinados 50 exemplares, amostrados no período de julho de 1989 a junho de 1990. Observaram-se 8 classes etárias, e os comprimentos totais médios de 1 a 8 anos foram, respectivamente: 61,03 mm; 75,30 mm; 86,67 mm; 97,92

mm; 109,80 mm; 121,75 mm; 134,13 mm e 144,40 mm. A curva de crescimento determinada foi:

$$\hat{L}_t = 223,14 [1 - e^{-0,1027 (t + 1,8549)}]$$

**UNITERMOS:** Crescimento; Peixes, tambú; *Astyanax bimaculatus*; São Paulo

## INTRODUÇÃO

A idade dos peixes pode ser determinada através de diversas estruturas tais como: otólitos, vértebras, ossos inter-operculares e operculares, primeiros raios ósseos das nadadeiras peitorais e escamas, sendo estas últimas consideradas como o meio mais fácil (GODOY<sup>6</sup>, 1972) e, portanto, é o de maior utilização.

Na parte central da escama há uma pequena área definida, chamada de foco. Quando a escama aumenta, os anéis concêntricos crescem, primeiramente na margem anterior, que está em contato direto com a derme e, gradualmente, nas partes dorsal, ventral e posterior. Cada linha circular forma um anel concêntrico que se chama "circulus", com maiores ou menores espaços entre os "circuli". Nas imediações dos raios dorsal e ventral. Nota-se que certos "circuli" não completam a volta pela escama, decrescem em comprimento, ficam próximos entre eles, apresentam solução de continuidade e, muitas vezes, estão anastomoseados. Quando um "circulus" estabelece o máximo dessa irregularidade, recebe o nome de "annulus" ou anel anual, zona de crescimento retardado. A escama, terminando o seu atraso no crescimento, inicia um forte e novo crescimento, com a formação de mais um "circulus" completo; este é considerado o limite do "annulus" e é empregado nas medidas das escamas (GODOY<sup>6</sup>, 1972).

O *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), também conhecido como tambú ou lambari-guaçu ou lambari de rabo amarelo, tem ampla distribuição geográfica, sendo encontrado nas Índias Ocidentais e em vários países da América do Sul. No Brasil ocorre em diversos Estados: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (NOMURA<sup>10</sup>, 1975).

Na ictiofauna paulista, o tetragonopteríneo *Astyanax bimaculatus*, apesar de seu pequeno valor econômico, demonstra ter uma certa importância por ser abundante, de grande interesse para a pesca esportiva (BARBIERI et al.<sup>2</sup>, 1982; AGOSTINHO et al.<sup>1</sup>, 1984) e principalmente como forrageiro para vários peixes como o dourado (MORAIS FILHO; SCHUBART<sup>7</sup>, 1955), a tabarana (PAIVA<sup>11</sup>, 1959) e a traíra (PAIVA<sup>12</sup>, 1972).

O objetivo deste trabalho é estimar a curva de crescimento do *Astyanax bimaculatus*, ocorrente na Represa de Ibitinga, a partir da avaliação da idade por meio da leitura dos anéis etários das escamas, aplicando-se o método do retrocálculo bem como, identificar a área do corpo mais adequada para o emprego da lepidologia.

## MATERIAL E MÉTODO

De um total de 200 exemplares de *Astyanax bimaculatus* foram selecionados 50, cujas escamas estavam integras em todas as regiões do corpo, provenientes de amostragens quinzenais, realizadas na Represa de Ibitinga (21°46'S e 48°59'W), no período de julho de 1989 a junho de 1990, empregando-se o método de espera, em prazos noturnos de 12 horas, por meio de redes de diversas malhagens. Os indivíduos amostrados foram identificados sistematicamente através da descrição feita por BRITSKI<sup>3</sup> (1972), e o sexo determinado macroscopicamente segundo NIKOLSKY<sup>8</sup> (1963).

O comprimento total, isto é, a distância entre a ponta do focinho e a extremidade mais longa da nadadeira caudal (FIGUEIREDO; MENEZES<sup>4</sup>, 1978), foi expresso em milímetros.

Segundo o método preconizado por WERDER e SOARES<sup>18</sup> (1984), foram definidas seis regiões corporais de A a F (Fig. 1), e retiradas de cada uma delas, e em cada exemplar amostrado, de 10 a 20 escamas, para as pertinentes leituras.

Essas escamas foram deixadas em repouso por alguns dias em água com detergente para limpar as impurezas, sendo após esse tempo lavadas em álcool 70%, secas e montadas em lâminas de vidro.

Mediante o uso de microscópio estereoscópio da marca Zeiss, com aumento 10X, foram escolhidas as escamas que apresentaram maior nitidez para leitura, de acordo com as áreas de retirada do corpo do peixe, determinado o número de anéis e medido, também, o comprimento do foco ao bordo das escamas.

Através do método dos mínimos quadrados, a partir do comprimento dos indivíduos e das escamas, ajustou-se a equação da reta  $y = a + bx$ , constatada a dependência linear, aplicou-se o método do retrocálculo (VAZZOLER<sup>15</sup>, 1982) para o qual se utilizou o comprimento entre o foco e cada anel etário da escama e comprimento do peixe. Estimaram-se os comprimentos médios dos indivíduos por classe de idade. A estes dados ajustou-se a expressão de von Bertalanffy (1938) demonstrativa da curva de crescimento da espécie a qual é expressa por:

$$\hat{L}_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}], \text{ sendo:}$$

$\hat{L}_t$  = comprimento total estimado, relativo à idade t;

$L_{\infty}$  = comprimento teórico (assintótico), quando a idade aumenta indefinidamente;

$e$  = base dos logaritmos neperianos;

$K$  = parâmetro de correlação indicador da velocidade de incremento no crescimento;

$t$  = idade considerada;

$t_0$  = idade inicial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área para melhor leitura dos anéis foi a região da nadadeira peitoral (E), com 78,58% das escamas analisadas, seguida pelas áreas B e F ambas com 10,71% cada, sendo que as escamas das áreas A, C e D em nenhum dos espécimes examinados foram apropriadas (Fig. 2 e 3). A escolha de escamas da área E como sendo a de melhor leitura, vem coincidir com o descrito por WERDER e SOARES<sup>18</sup> (1984), em trabalho realizado com Curimatá cf rutiloides.

As escamas estudadas apresentaram até 8 anéis etários para peixes que mediram por volta de 144 mm de comprimento total, enquanto que NOMURA<sup>9</sup> (1975), estudando a mesma espécie no Rio Mogi Guaçu, descreve a existência de 7 anéis para peixes com 150 mm de comprimento total. SILVA<sup>14</sup> (1991), na Represa do Lobo, observou 5 anéis somente em fêmeas com um comprimento de 116,5 mm.

Pelo método do retrocálculo, expressaram-se os seguintes comprimentos totais médios, para cada faixa etária: 1 - 61,03 mm; 2 - 75,30 mm; 3 - 86,67 mm; 4 - 97,92 mm; 5 - 109,80 mm; 6 - 121,75 mm; 7 - 134,13 mm e 8 - 144,40 mm. A curva de crescimento obtida a partir da expressão do von Bertalanffy ajustou-se aos dados (Fig. 4).

Esses dados são coerentes com as amplitudes de variação obtidas por NOMURA<sup>9</sup> (1975) para as idades de 1 a 5 anos, mas não para os exemplares com 6 e 7 anos, que foram as maiores idades descritas pelo referido autor.

Existem evidências de que o crescimento pode ser limitado por algum fator ou tende a um limite máximo determinado pelo tipo de organismo ou por condições internas ou externas (WEATHERLEY<sup>17</sup>, 1972).

Discrepâncias reais ou aparentes, no tempo ou espaço, de resultados, na determinação de parâmetros biológicos, são normalmente admissíveis, conforme a variabilidade das condições ambientais, como observaram VAZZOLER e ROSSI-WONGTSCHOWSKI<sup>16</sup> (1976); GARUTTI<sup>5</sup> (1989); PERRONE<sup>13</sup> (1991).

## CONCLUSÕES

A região (E) do corpo de *Astyanax bimaculatus* foi considerada a mais adequada para a leitura de anéis nas escamas.

Foram determinados, em relação à idade, os seguintes comprimentos totais médios:

1 ano - 61,03 mm  
 2 anos - 75,30 mm  
 3 anos - 86,67 mm  
 4 anos - 97,92 mm  
 5 anos - 109,80 mm  
 6 anos - 121,75 mm  
 7 anos - 134,13 mm  
 8 anos - 144,40 mm

A curva de crescimento, segundo von Bertalanffy, resultou em:

$$\hat{L}_t = 223,14 [1 - e^{-0,1027(t + 1,8549)}]$$

## AGRADECIMENTOS

Aos proprietários do sítio Evazul, no município de Itaju, pela cessão graciosa das instalações à beira da Represa de Ibitinga. Aos senhores Julio Prestes de Lara, Encarnación Fernandes Viera, Moisés Gomes de Oliveira e Dulcinéia de Mendonça, pela participação nos trabalhos de campo.

GIAMAS, M.T.D.; SANTOS, R.A.; VERMULM JUNIOR, H.; CAMPOS, E.C.; CAMARA, J.J.C. Determination of growth curve through scales lecture in different body regions of *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Characidae), in Ibitinga reservoir, São Paulo State. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.29, n.2, p.185-92, 1992.

**SUMMARY:** The counting of age rings in scales method was employed to determine growth curve for *Astyanax bimaculatus* in Ibitinga Reservoir (21°46'S and 48°59'W), according to von Bertalanffy, equation. 50 specimens, caught from July 1989 to June 1990 were analysed. It was also determined that the best body region for scales lecture, according to WERDER and SOARES<sup>18</sup> (1984), was surrounding the pectoral fin (E region). Observed results showed: - for 8 age classes, mean total lengths were: 1 - 61.03 mm; 2 - 75.30 mm; 3 - 86.67 mm; 4 - 97.92 mm; 5 - 109.80 mm; 6 - 121.75 mm; 7 - 134.13 mm and 8 - 144.40 mm. - The general growth curve equation estimated from the obtained data is:

$$\hat{L}_t = 223,14 [1 - e^{-0,1027(t + 1,8549)}]$$

**UNITERMS:** Growth; Fishes, "tambú"; *Astyanax bimaculatus*; São Paulo, Brazil

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-AGOSTINHO, C.A.; MOLINARI, S.L.; AGOSTINHO, A.A.; VERANI, J.R. Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas do lambari, *Astyanax bimaculatus* (L.) (Osteichthyes - Characidae) do Rio Ivaí, Estado do Paraná. **Rev. bras. Biol.**, v.44, p.31-6, 1984.
- 02-BARBIERI, G.; SANTOS, M.V.R.; SANTOS, J.M. Época de reprodução e relação peso/comprimento de duas espécie de *Astyanax* (Pisces, Characidae). **Pesq. agropec. bras.**, v.17, p.1057-65, 1982.
- 03-BRITSKI, H.A. Peixes de água doce do Estado de São Paulo: sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. **Poluição e Piscicultura**. São Paulo, 1972. p.79-108.
- 04-FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei**. São Paulo, Museu de Zoologia/USP, 1978.
- 05-GARUTTI, V. Contribuição ao comportamento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da bacia do Rio Paraná. **Rev. bras. Biol.**, v.49, p.489-95, 1989.
- 06-GODOY, M.P. Idade, crescimento e peso de peixes. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. **Poluição e Piscicultura**. São Paulo, p.137-44, 1972.
- 07-MORAIS FILHO, M.B.; SCHUBART, O. **Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi Guaçu (Pisces, Characidae)**. São Paulo. Divisão de Caça e Pesca, 1955.
- 08-NIKOLSKY, G.V. **The ecology of fishes**. London, Academic Press, 1963.
- 09-NOMURA, H. Comparação da idade e do crescimento de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do Rio Mogi Guaçu, SP. **Rev. bras. Biol.**, v.35, p.531-47, 1975.

Determinação da curva de crescimento através da lepidologia...

- 10-NOMURA, H. Comparação dos caracteres merísticos de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do Rio Mogi Guaçu, São Paulo. *Rev. bras. Biol.*, v.35, p.805-36, 1975.
- 11-PAIVA, M.P. Notas sobre o crescimento, o tubo digestivo e a alimentação da gitubarana, *Salminus hilarii* Val., 1829 (Pisces, Characidae). *Bol. Mus. Nac. Zool.* n.196, p.1-23, 1959.
- 12-PAIVA, M.P. **Fisioecologia da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch), no nordeste brasileiro, crescimento, resistência à salinidade, alimentação e reprodução.** São Paulo, 1972. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- 13-PERRONE, E.C. Migração de indivíduos jovens de *Astyanax bimaculatus* (Teleostei: Tetragonopterinae) do Rio Paraná, Pr. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9., Maringá, 1991. *Resumos.* p.155.
- 14-SILVA, M.S. **Crescimento, reprodução e estrutura populacional de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* da Represa do Lobo, SP.** - Aspectos quantitativos. São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.
- 15-VAZZOLER, A.E.A.M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes; reprodução e crescimento.** Brasília, Programa Nacional de Zoologia/CNPq, 1982.
- 16-VAZZOLER, A.E.A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. ***Sardinella brasillensis*: tipo de desova, fecundidade e potencial relativo.** I. Área entre 23°40'S e 24°20'W, Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, v.25, p.131-55, 1976.
- 17-WEATHERLEY, A.H. **Growth and ecology of fish populations.** London, Academic Press, 1972.
- 18-WERDER, U.; SOARES, G.M. Age determination by sclerite numbers and scale variations in six fish species from Central Amazon (Osteichthyes, Characoidei). *Amazoniana*, v.8, p.395-420, 1984.

Recebido para publicação em 10/04/91  
Aprovado para publicação em 19/03/92

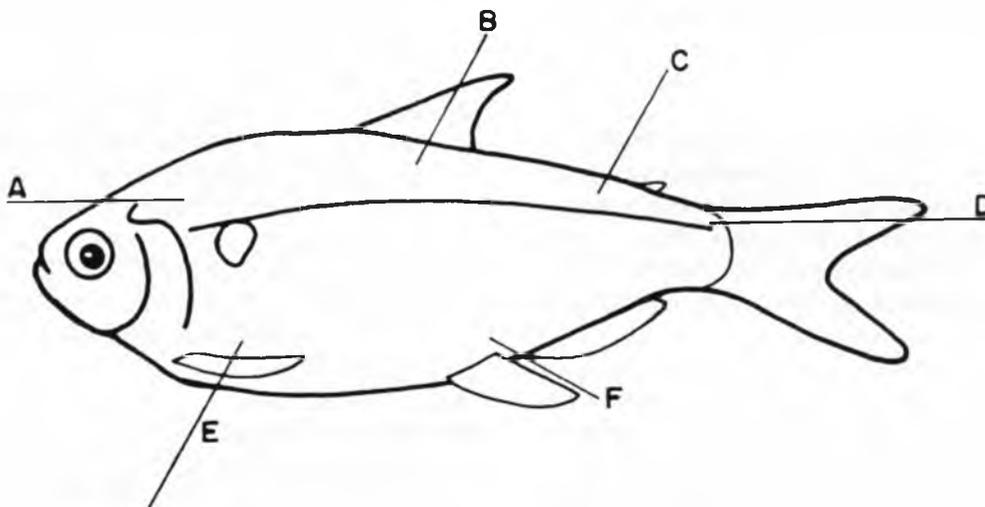


FIGURA 1 - Áreas do corpo para leitura dos anéis etários em *Astyanax bimaculatus*: A - região antero-superior à linha lateral; B - região abaixo da nadadeira dorsal; C - região abaixo da nadadeira adiposa; D - região do pedúnculo caudal; E - região da nadadeira peitoral; F - região compreendida entre as nadadeiras pélvicas e anal.

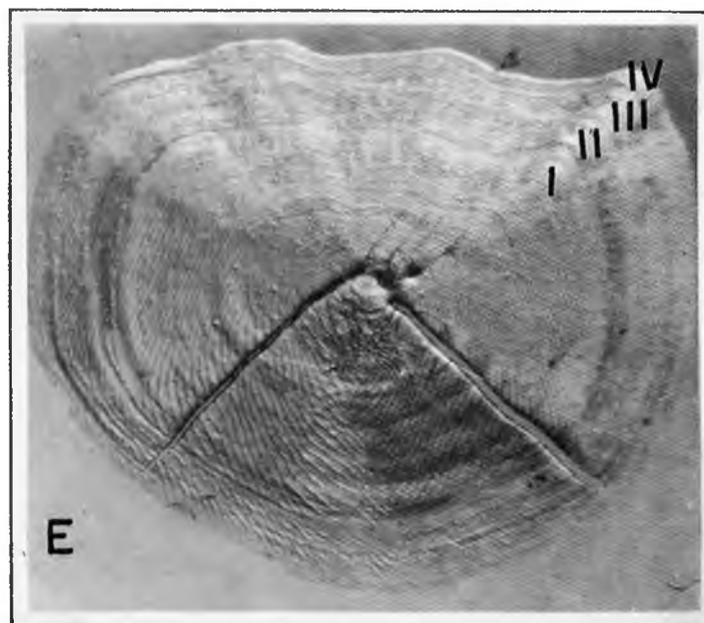
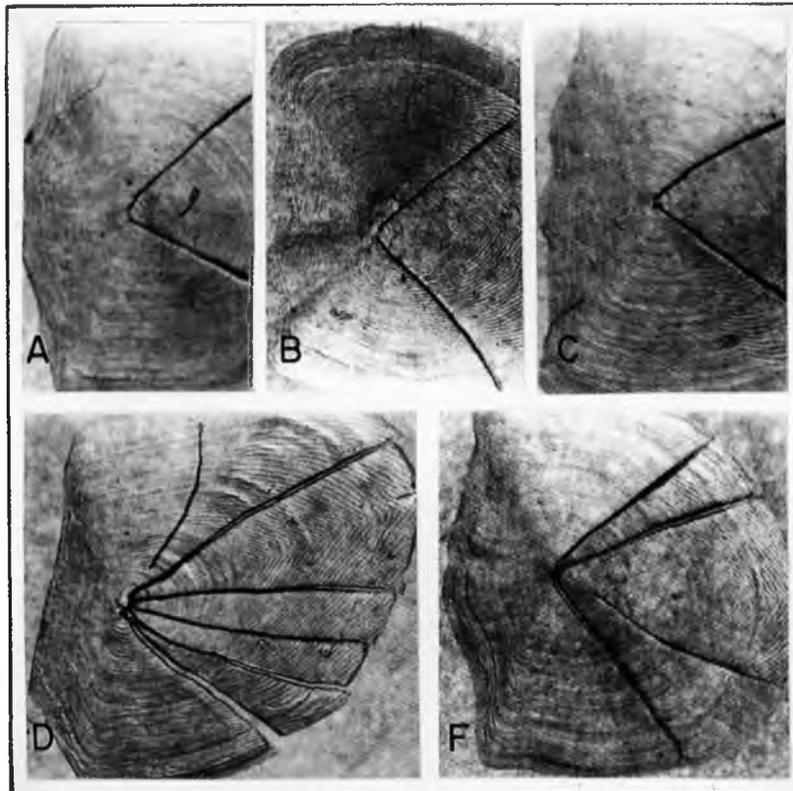
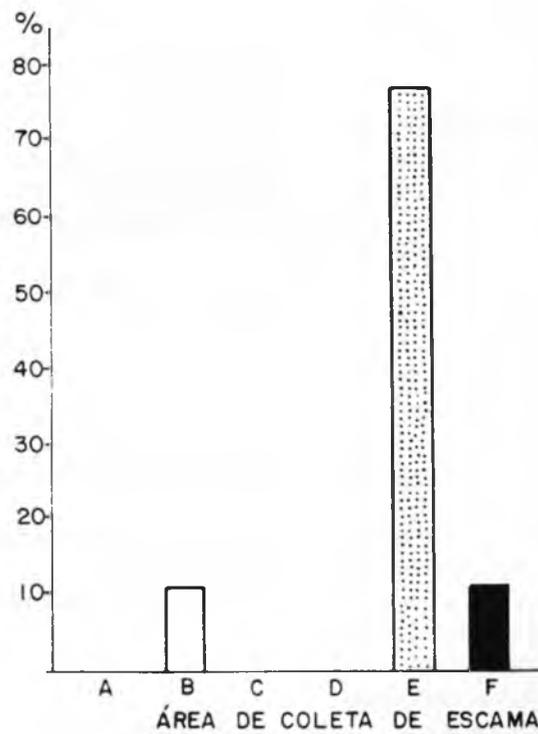


FIGURA 2 - Escamas retiradas das seis áreas diferentes do corpo de *Astyanax bimaculatus*, com destaque para a área E que apresenta melhor leitura dos anéis etários.



**FIGURA 3** - Freqüência relativa (%) das áreas de coleta de escamas visando a leitura dos anéis etários em *Astyanax bimaculatus*.

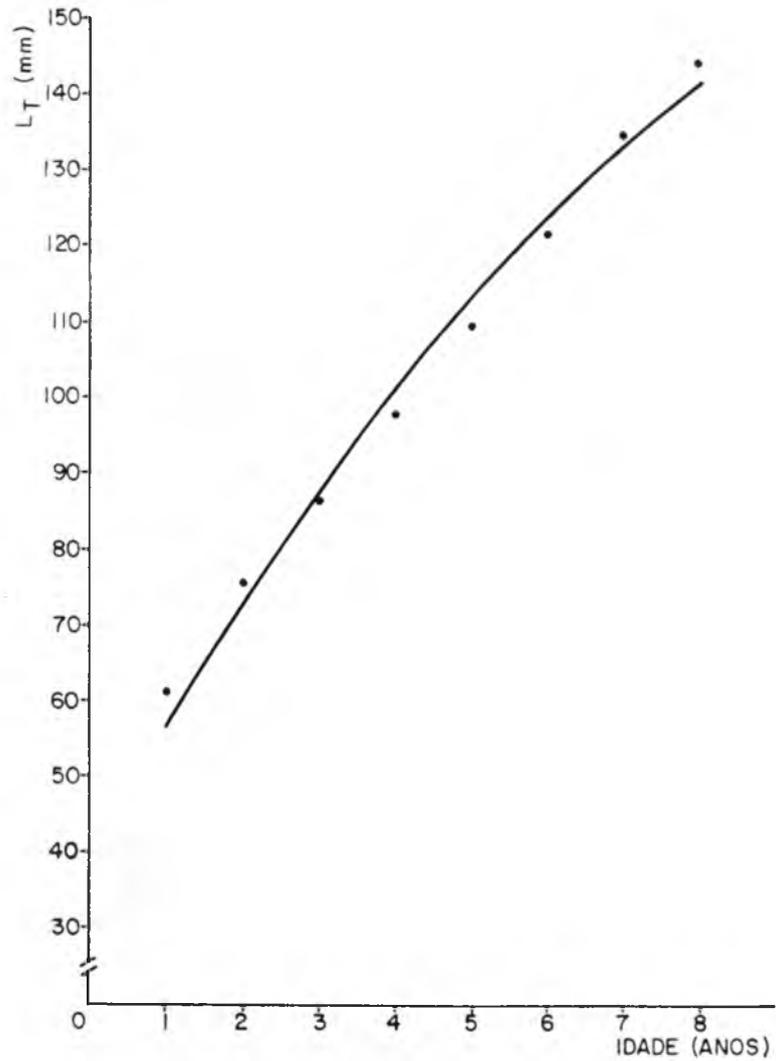


FIGURA 4 - Curva de crescimento para *Astyanax bimaculatus*, determinada pelo método do retrocálculo e von Bertalanffy.