

ecological and geo-  
f colubroid snakes.

aracter complexes  
ry, and durophagy.

me invertebrates in  
*Thoropa miliaris*.

diotelemetric study  
n of Arafura files-  
1.

982, Notes on feed-  
rom a rock pool of  
nst. *Oceanogr.*, S.

ing guild of terres-  
39(1): 52-66.

## IDADE E CRESCIMENTO DO "PIAU GORDURA", *LEPORINUS PIAU* FOWLER, 1941, NA REPRESA DE TRÊS MARIAS (ESTADO DE MINAS GERAIS) (PISCES, OSTARIOPHYSI, ANOSTOMIDAE)

GILMAR BASTOS SANTOS<sup>1</sup> e GERALDO BARBIERI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, C. P. 2486, 30161-970 Belo Horizonte, MG.

<sup>2</sup>UFSCAR, Departamento de Hidrobiologia, Laboratório de Ictiologia, 13565-905 São Carlos, SP

(Com 7 figuras)

### RESUMO

No presente trabalho são apresentados dados acerca da idade e crescimento de *Leporinus piau* no reservatório de Três Marias (MG). Entre agosto/82 e janeiro/84 foram realizadas coletas mensais por meio de redes de emalhar, capturando-se um total de 1501 exemplares, sendo 791 machos e 710 fêmeas. As curvas de crescimento em comprimento foram estimadas a partir da contagem dos anéis etários nas escamas. A relação peso/comprimento e a curva de crescimento em peso também foram calculadas para a espécie. A formação do anel mostrou-se periódica e anual, ocorrendo por ocasião do fim do período reprodutivo. O 1º anel se forma entre o 2º e 3º ano para ambos os sexos. Até 7 anéis etários para os machos e 8 para as fêmeas foram detectados. Os valores de L<sub>oo</sub> e W<sub>oo</sub> da expressão de Von Bertalanffy encontrados foram 16,9 cm e 116 g e 19,3 cm e 182 g para machos e fêmeas, respectivamente. *L. piau* possui um padrão de crescimento lento. A relação peso/comprimento mostrou ser significativamente diferente entre os sexos.

*Palavras-chave:* idade, crescimento, reservatório, pisces, *Leporinus piau*.

### ABSTRACT

#### Age and Growth of "Piau Gordura", *Leporinus piau* Fowler, 1941 in Três Marias Reservoir (Minas Gerais State) (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae)

In the present paper, the age and growth of *Leporinus piau* from Três Marias reservoir were estimated. From August/82 to January/84, 1501 fishes were caught by gill-nets in monthly catches. The length curve were obtained from the rings in the scales. Weight growth and weight/length relationship curves were calculated too. Ring formation is periodic and annual and takes place after reproduction period. The first ring occurs between the second and third year. Seven rings for males and eight for females were found. This specie has a slow growth pattern. The weight/length relationship showed differences between sexes.

*Key words:* age, growth, reservoir, pisces, *Leporinus piau*.

Recebido em 28 de fevereiro de 1991

Aceito em 20 de maio de 1992

Distribuído em 30 de novembro de 1993

## INTRODUÇÃO

A represa de Três Marias localiza-se no rio São Francisco, a 270 km de Belo Horizonte (MG), abrangendo 114.200 ha de área inundada e possuindo 16,8 metros de profundidade média. O reservatório é do tipo dendrítico, com aproximadamente 150 km de extensão em seu eixo principal (Esteves *et alii*, 1985). Tendo em vista a preocupação em se trabalhar com uma população delimitada, foi escolhida uma área de coleta situada no município de Morada Nova de Minas, situada a 40 km à montante da barragem de Três Marias (18°35'S e 45°25'W) (Fig. 1).

Fowler (1948) cita como área de distribuição de *L. piau* o rio São Francisco, o rio Parnaíba e outros rios nordestinos. Segundo Britski *et alii* (1984) esta espécie caracteriza-se por possuir corpo relativamente alto, 35 a 37 escamas na linha lateral, pré-maxilar e dentário com 4 dentes, e 3 máculas horizontalmente alongadas no flanco.

O presente trabalho tem por objetivos determinar para *L. piau* a dinâmica do crescimento e idade, expressos pela curva de crescimento em

comprimento e, juntamente com a relação peso/comprimento através do método dedutivo, pela curva de crescimento em peso, utilizando para isto os anéis etários presentes nas escamas.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de agosto de 1982 a janeiro de 1984, foram coletados 1501 exemplares de *L. piau*, em amostragens mensais, sendo 791 machos e 710 fêmeas. Para isto, foram utilizadas redes de emalhar com tamanhos médios de malha (distância entre nós opostos) de 2,3, 2,8, 3,8 e 4,7 cm.

Os peixes capturados tinham registrados — entre outras medidas — o seu comprimento padrão em cm e o seu peso total em gramas. Os exemplares eram então etiquetados, e colocados em solução de formol a 5%. Para a determinação do crescimento em comprimento, utilizou-se o método dos anéis etários, segundo Bagenal e Tesch (1978) e Santos (1978). Foram retiradas em média 10 escamas da região anterior de cada exemplar, logo abaixo da linha lateral. Estas, após a limpeza com detergente e água e a colocação em solução de álcool 70°, eram inseridas entre duas lâminas de vidro presas com fita adesiva, sendo então levadas a um microprojektor Bauch & Lomb para a leitura do número de anéis.

A época de formação dos anéis foi determinada graficamente por intermédio do comprimento padrão médio bimestral por classe de número de anéis. As curvas de crescimento em comprimento para machos e fêmeas foram estimadas a partir da expressão de Von Bertalanffy. Considerou-se um  $t$  bimensal (0,17 anos) e o tamanho inicial ( $l_0$ ) desprezível para a espécie, o que fez  $t_0 = 0$ . As curvas de crescimento em peso para ambos os sexos foram calculadas pelo método dedutivo, através da relação peso/comprimento e das curvas de crescimento em comprimento. A metodologia utilizada encontra-se detalhada em Ricker (1975), Santos (1978) e Vazzoler (1981), entre outros. Através de análise de covariância ( $p < 0.05$ ) verificou-se possíveis diferenças entre os sexos para os parâmetros A e B da transformação logarítmica da relação peso/comprimento.

Para a estimativa dos comprimentos médios bimestrais em função do número de anéis, utilizou-se 471 machos e 401 fêmeas abrangendo 1 ano de observações, ou seja, de fevereiro-março/83 a dezembro-janeiro/84.

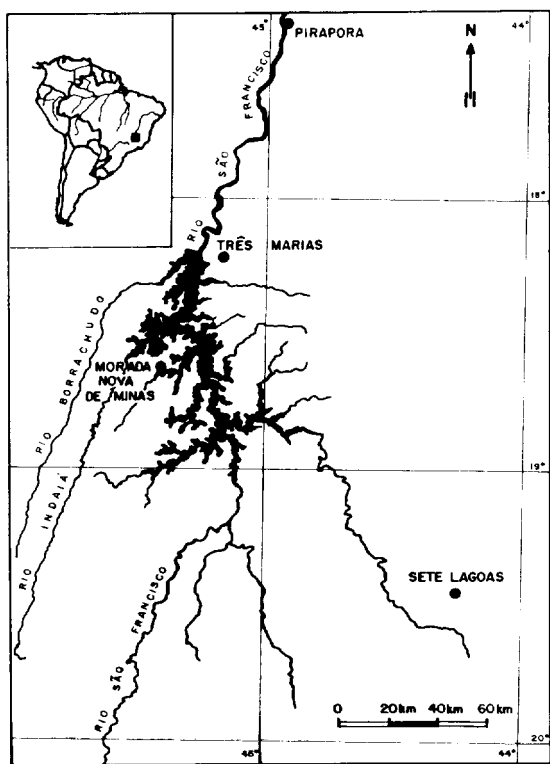


Fig. 1 — Mapa com a localização do reservatório de Três Marias e do local de coletas. (Fonte: Britski *et alii*, 1984).

A vari  
por número  
mostrada na  
anual, ocorr  
neiro e fev  
entre outubr  
o período 83

Consid  
transformaç  
aderência e  
0.992 para a  
k obtidos sã  
para os mac  
Foi encontra  
para os mac  
tituindo-se  
lanffy, temo

Ln V

Ln V

Os gr  
comprimen

Foram  
peso total (  
respectiva  
bom ajuste

Ln V

Ln V

As  
peso/compr  
ambos os se

Wt

Wt

A aná  
ção mostro  
xos, razão  
separadame

Os va  
os machos  
as seguinte  
6):

Wt

Wt

Segun  
cimento en

## RESULTADOS

A variação bimestral do comprimento médio por número de anéis, para machos e fêmeas é mostrada na Fig. 2. A formação do anel etário é anual, ocorrendo entre os bimestres dezembro-janeiro e fevereiro-março para o período 82-83 e entre outubro-novembro e dezembro-janeiro para o período 83-84.

Considerou-se satisfatória a aplicação da transformação Ford-Walford, em virtude da boa aderência encontrada ( $r = 0,990$  para os machos e  $0,992$  para as fêmeas) (Fig. 3). Os valores de  $L_{\infty}$  e  $k$  obtidos são, respectivamente, 16,9 cm e 0,240 para os machos e 19,3 cm e 0,182 para as fêmeas. Foi encontrado um fator de correção de 1,95 anos para os machos e 2,43 anos para as fêmeas. Substituindo-se estes valores na equação de von Bertalanffy, temos:

$$L_s = 16,9 (1 - e^{-0,240 \cdot t}) \text{ para machos}$$

$$L_s = 19,3 (1 - e^{-0,182 \cdot t}) \text{ para fêmeas}$$

Os gráficos das curvas de crescimento em comprimento são apresentados na Fig. 4.

Foram lançados em gráfico os valores do peso total (Wt) e do comprimento padrão (Ls). A respectiva transformação logarítmica mostrou bom ajuste entre estas duas variáveis, obtendo-se:

$$\ln Wt = -3,48 + 2,91 \cdot \ln Ls \quad (r = 0,985) \text{ para machos}$$

$$\ln Wt = -3,68 + 3,00 \cdot \ln Ls \quad (r = 0,988) \text{ para fêmeas}$$

As curvas ajustadas para a relação peso/comprimento são mostradas na Fig. 5 para ambos os sexos, sendo suas expressões:

$$Wt = 0,031 \cdot Ls^{2,91} \text{ para machos}$$

$$Wt = 0,025 \cdot Ls^{3,00} \text{ para fêmeas}$$

A análise de covariância aplicada a esta relação mostrou diferenças significativas entre os sexos, razão pela qual estes foram tratados separadamente.

Os valores de  $W_{\infty}$  estimados em 116 g para os machos e 182 g para as fêmeas, estabeleceram as seguintes curvas de crescimento em peso (Fig. 6):

$$Wt = 116 (1 - e^{-0,240 \cdot t})^{2,91} \text{ para machos}$$

$$Wt = 182 (1 - e^{-0,182 \cdot t})^{3,00} \text{ para fêmeas}$$

## DISCUSSÃO

Segundo Menon (1953) entre outros, o crescimento em peixes não é uniforme, podendo ser

mais acelerado em determinadas épocas do ano e lento – ou mesmo ausente – em outras. Tais flutuações se refletem nas partes duras do corpo do animal, através de marcas concêntricas conhecidas como anéis, os quais representam períodos de crescimento lento ou nulo. A contagem e interpretação destes anéis são utilizadas com frequência para a determinação da idade em peixes. Para isto, estruturas tais como escamas, otólitos, opérculos, vértebras e raios de nadadeiras têm sido empregadas.

O uso desta metodologia na avaliação da idade dos peixes em regiões tropicais tem sido discutida, uma vez que os padrões sazonais de variação de temperatura e luminosidade ali encontrados não são tão evidentes quanto nas regiões temperadas, onde um inverno rigoroso provoca uma paralisação no crescimento do animal, seguida de um incremento deste na primavera seguinte, com a conseqüente formação do anel. Blake e Blake (1978) enfatizam que nos trópicos a formação de anéis pode ser influenciada por vários fatores, os quais muitas vezes variam de intensidade e sincronia de ano para ano. Entre estes, a maturação gonadal tem sido relacionada como um dos mais importantes (Payne, 1976), estando a época de reprodução freqüentemente associada a este acontecimento (Goulart, 1981; Barbieri e Barbieri, 1983). O hábito alimentar (Olmsted e Kilambi, 1978), o fotoperíodo (Ross e Huntsman, 1982), a disponibilidade de alimento (Bruton e Allanson, 1974), a diminuição da salinidade devido à estação chuvosa (Fagade, 1974) e um ritmo fisiológico próprio (Panella, 1974) poderiam também estimular o aparecimento de anéis etários em peixes.

Para *L. piau*, este evento mostrou ser anual, embora com pequena defasagem entre os períodos estudados, ocorrendo paralelamente com valores elevados da duração do dia, precipitação pluviométrica, e temperatura da água. O surgimento do anel coincidiu também com baixos valores do fator de condição (K), declínio do período reprodutivo e com o incremento da atividade alimentar, conforme curvas do índice gonadossomático médio (IGS) e do índice de repleção médio (Ir), calculadas para a espécie no mesmo local e época por Santos (1986) (Fig. 7).

Chatterji *et alii* (1979) relatam que durante o período reprodutivo de *Labeo bata*, as gônadas

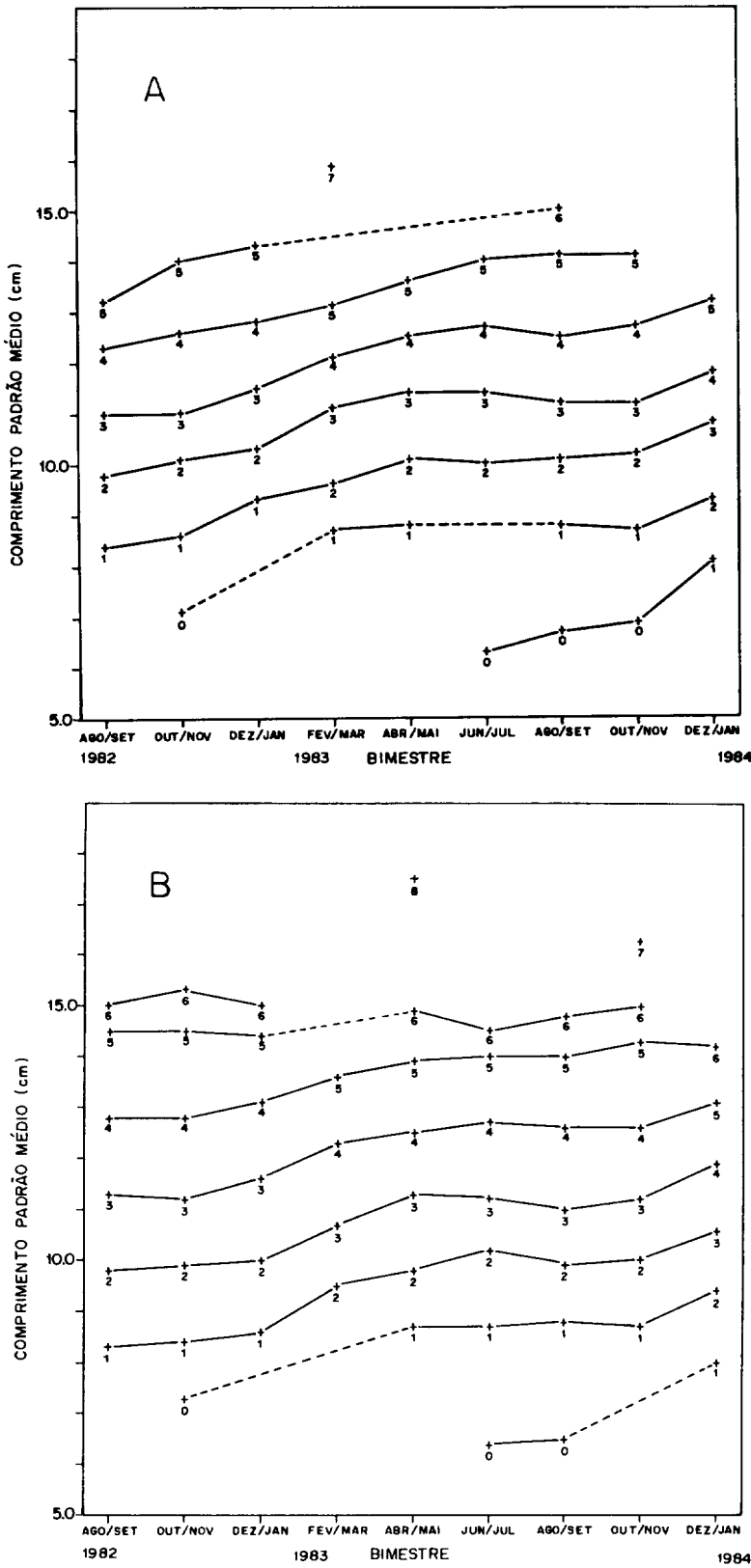


Fig. 2 — Comprimento padrão médio bimestral (Ls) por classe de nº de anéis para machos (A) e fêmeas (B) de *L. piau* na represa de Três Marias, durante o período de agosto/82 a janeiro/84.

...aumentam  
...gando a re  
...e tendo co  
...taxa de ali  
...observado  
...principalm  
...maior part  
...desenvolvi  
...indiretame

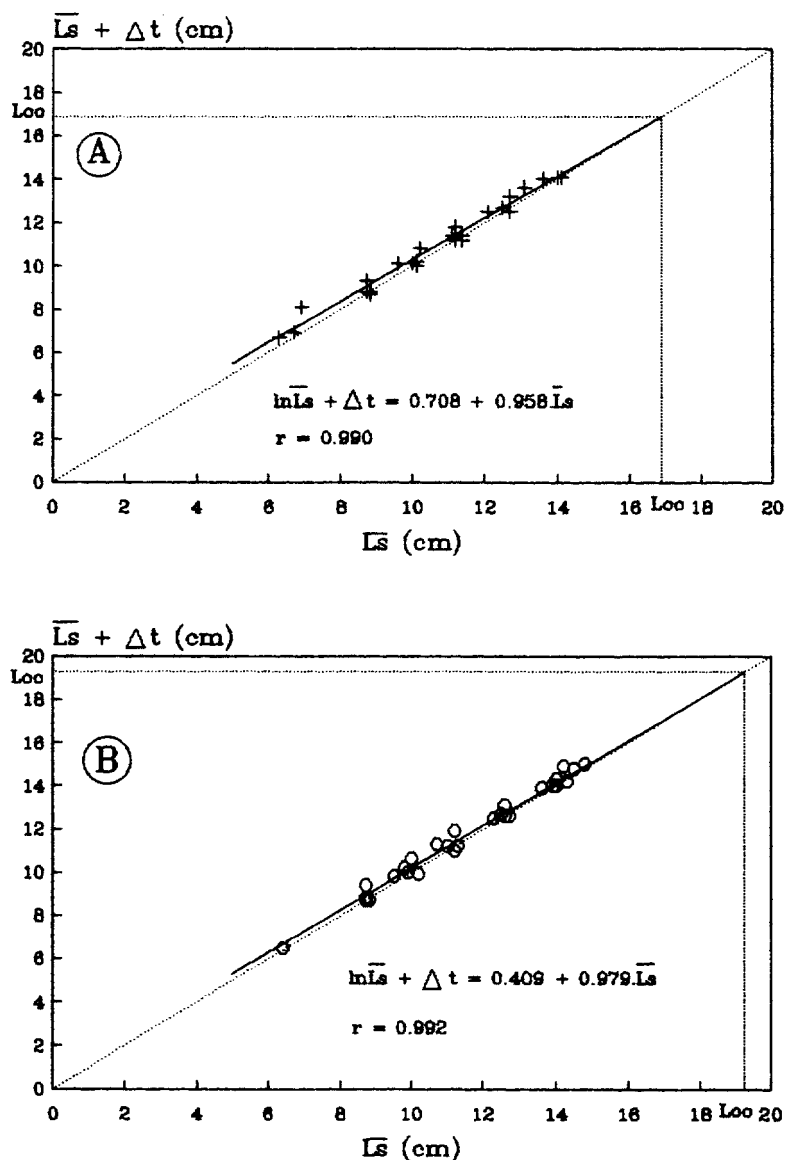


Fig. 3 — Relação Ford-Walford para machos (A) e fêmeas (B) de *L. piau* capturados na represa de Três Marias (MG), no período de fevereiro/83 a janeiro/84.

aumentam consideravelmente em tamanho, chegando a reduzir o espaço ocupado pelo estômago e tendo como consequência uma diminuição na taxa de alimentação do peixe. Fato semelhante foi observado no presente trabalho, onde as gônadas, principalmente nas fêmeas, chegam a ocupar a maior parte da cavidade celomática quando bem desenvolvidas. Tal fato poderia estar contribuindo indiretamente para a formação do anel.

Entre os Anostomídeos, Sato e Barbieri (1983) estimaram o surgimento do anel para *Schizodon knerii* — espécie também presente na região de Três Marias — entre os bimestres de janeiro-fevereiro e março-abril. Esta diferença em relação a *L. piau* poderia ser devida ao fato de *S. knerii* possuir um ciclo reprodutivo mais longo. Barbieri e Santos (1988) encontraram uma mesma época para *L. friderici*, entre outubro e janeiro, para populações da represa do Lobo (SP) e do rio Mogi-

janeiro/84.   
 ... para machos (A) e fêmeas (B) de *L. piau* na represa de Três Marias, durante o período de agosto/82 a

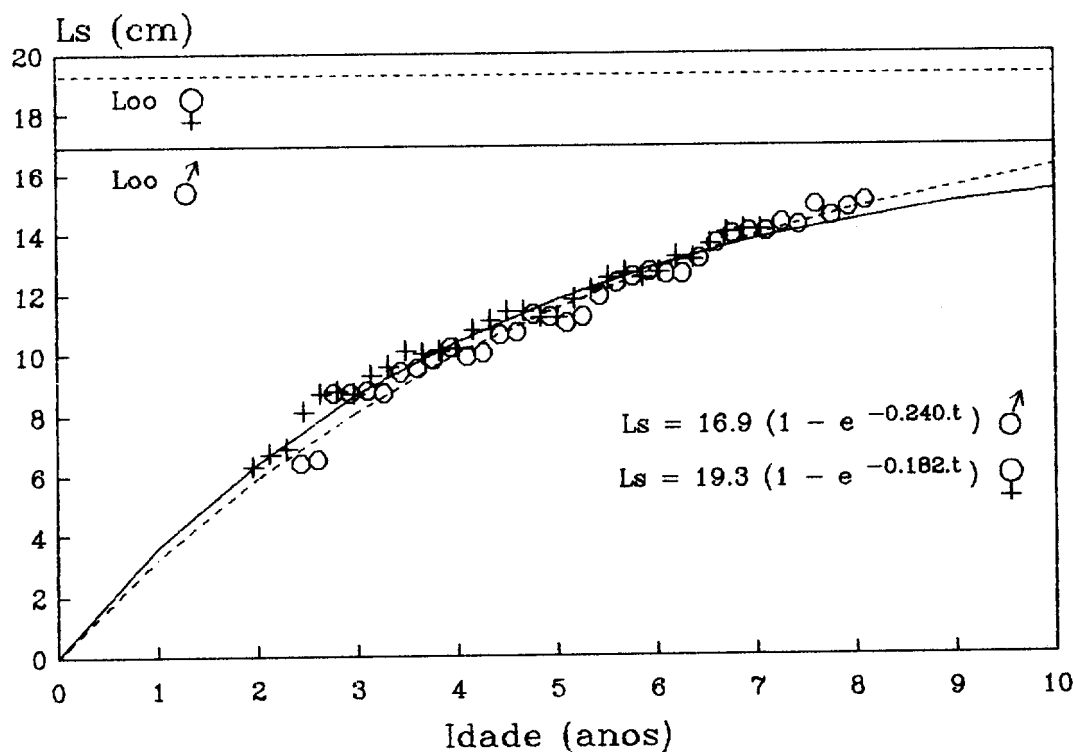


Fig. 4 — Curva de crescimento em comprimento de machos (+--+ ) e fêmeas (o-o) de *L. piau* capturados na represa de Três Marias, no período de fevereiro/83 a janeiro/84.

Guaçu (SP). Isto coincidiu com o período reprodutivo desta espécie nestes locais, o qual é semelhante ao encontrado para *L. piau*.

De acordo com Beverton e Holt (1957), o parâmetro K da curva de crescimento é genética ou fisiologicamente determinado, ao passo que Loo e Woo são influenciados por fatores tais como disponibilidade de alimento e densidade populacional. Vazzoler (1971) sugere que tanto Loo quanto K variam com a latitude, sendo que para uma dada espécie, os maiores valores de Loo e menores valores de K são atingidos nas latitudes mais elevadas de sua distribuição. Os machos de *L. piau* possuem taxa de crescimento maior que as fêmeas, de modo semelhante ao que foi observado por Sato e Barbieri (1983) para *Schizodon knerii* e Barbieri e Santos (1988) para *L. friderici*.

Diferenças entre o Loo entre os sexos, têm sido freqüentemente associadas à reprodução. Assim, Barbieri (1981) supõe que fêmeas de *G. carapo* experimentam maior esforço na elaboração dos produtos sexuais durante o ciclo reprodutivo, o que poderia refletir na redução do seu compri-

mento assintótico. Agostinho (1985) sugere além deste fator, aspectos comportamentais ligados à reprodução. Para Lowe-McConnell (1987), maiores tamanhos assintóticos para as fêmeas podem significar maior fecundidade destas, uma vez que o número de óvulos está relacionado com o aumento de seu peso. Isto poderia ser o caso para a espécie em estudo, a qual parece possuir alta fecundidade.

Ambos os sexos têm um padrão de crescimento lento, mais acentuado durante os primeiros anos de vida, com as fêmeas diferenciando-se ligeiramente dos machos após o quinto ano, e atingindo um maior valor assintótico. Comportamento similar foi observado por Sato e Barbieri (1983) para *Schizodon knerii*, onde as fêmeas ultrapassam os machos por volta do décimo ano.

As maiores idades observadas para a espécie em estudo foram 7,3 anos para machos e 8,4 anos para fêmeas. Indivíduos com 7 e 8 anéis foram registrados, embora estas ocorrências não reflitam o padrão geral da população. Apesar dos períodos relativamente longos para a obtenção dos tama-

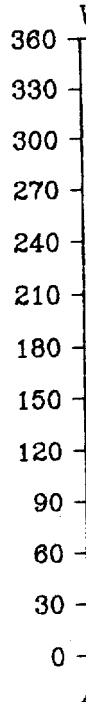


Fig. 5 — Curva de crescimento em comprimento de machos (+--+ ) e fêmeas (o-o) de *L. piau*.

nhos assintóticos para a população em estudo, o que poderia refletir na redução do seu comprimento assintótico.

A com baixa densidade a competição por alimento poderia ser reduzida, refletindo em maior sobrevivência e crescimento. Este comportamento foi observado por Sato e Barbieri (1983) para *Schizodon knerii*, onde as fêmeas ultrapassam os machos por volta do décimo ano.

P que:

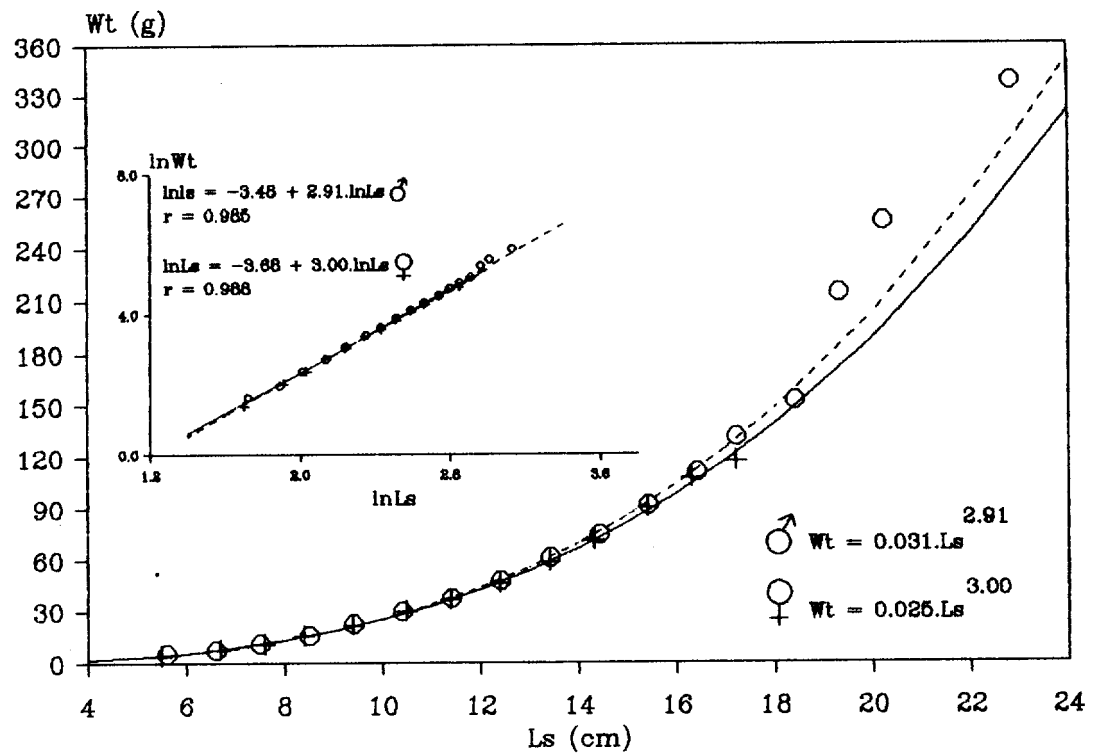


Fig. 5 — Relação peso/comprimento padrão e transformação logarítmica ( $\ln Wt \times \ln Ls$ ) para machos (+--+ ) e fêmeas (o--o) de *L. piau*. Os pontos representam valores médios.

nhos assintóticos de comprimento e peso, estimados pelas respectivas curvas, acreditamos que para a população em estudo dificilmente a média dos indivíduos ultrapasse as idades observadas.

A ocorrência de espécies de pequeno porte e com baixas taxas de crescimento tem sido associada à convivência de tais espécies com um restrito suprimento alimentar (Nikolsky, 1963, 1969). O padrão de crescimento encontrado para *L. piau* poderia, talvez, obedecer a esta regra simples. Garavello (1979) chama a atenção para a grande variedade em termos de porte entre as espécies de *Leporinus*, ao contrário do que ocorre nos demais gêneros da família Anostomidae, o que poderia refletir ampla distribuição em termos de habitat para as espécies daquele gênero.

### CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, podemos concluir que:

1. A formação do anel etário em *L. piau* é periódica e anual, ocorrendo por ocasião do final do período reprodutivo.
2. Os machos apresentam até 7 e as fêmeas até 8 anéis etários nas escamas.
3. O 1º anel se forma do 2º para o 3º ano, em ambos os sexos.
4. Os valores do comprimento assintótico médio ( $L_{\infty}$ ) para a espécie são maiores nas fêmeas do que nos machos, ao contrário da taxa de crescimento.
5. O crescimento para a espécie é lento.
6. A relação peso-comprimento difere significativamente entre os sexos.

*Agradecimentos* — Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelas bolsas concedidas. À Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), pelo apoio prestado na realização deste trabalho. Em especial, ao biólogo Yoshimi Sato (CODEVASF), pelas críticas e sugestões que em muito contribuíram para que o presente trabalho fosse realizado. Ao Laboratório de Computação Científica (LCC) da UFMG, pelo apoio nas análises estatísticas e confecção de gráficos.

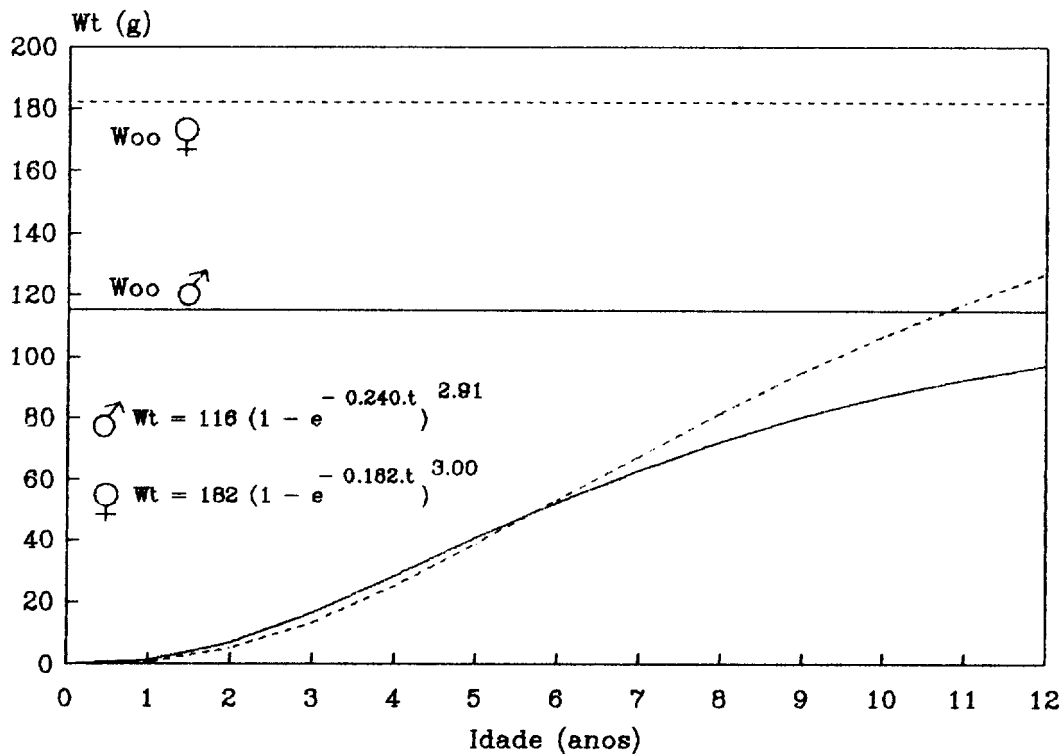


Fig. 6 — Crescimento em peso para machos (—) e fêmeas (---) de *L. piau* capturados na represa de Três Marias, entre fevereiro/83 e janeiro/84.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A., 1985, *Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de Rhinelepis aspera (Agassiz, 1929) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paranapanema, Paraná*. Tese de Doutorado. Depto. de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, SP, 231 p.
- BAGENAL, T. e TESCH, F. M., 1978, Age and growth. In Bagenal, T. *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. IBP Handbook nº 3, 3rd ed. Blackwell Scientific Publications Ltd., 370 p.
- BARBIERI, G. and BARBIERI, M. C., 1983, Growth and first sexual maturation size of *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) in the Lobo reservoir (State of São Paulo, Brazil) (Pisces, Gymnotidae). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 16(2): 195-201.
- BARBIERI, G. e SANTOS, E. P., 1988, Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leoporus frederici* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Ci. e Cult.*, 40(7): 693-697.
- BARBIERI, M. C., 1981, *Contribuição ao estudo da biologia de Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758) na represa do Lobo, Est. de S.P. (Pisces, Ostariophysi, Gymnotidae)*. Tese de Doutorado, Depto. de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, 220 p.
- BEVERTON, R. J. N. and HOLT, S. J., 1957, On the dynamics of exploited fish population. *Min. Agric. Fish and Food Fish Invest.*, 2(19): 533 p.
- BLAKE, C. and BLAKE, E. F., 1978, The use of opercular bones in the study of age and growth in *Labeo senegalensis* from Lake Kainji, Nigeria. *J. Fish. Biol.*, 13: 287-295.
- BRITSKI, H. A., SATO, Y. e ROSA, A. B. S., 1984, *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco*. Brasília, Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, CODEVASF, 1ª ed., 115 p.
- BRUTON, M. N. and ALLANSON, B. R., 1974, The growth of *Tilapia mossambica* Peters (Pisces: Cichlidae) in Sibaya, South Africa. *J. Fish Biol.*, 6: 701-715.
- CHATTERJI, A., SIDDIQUI, A. O. and KHAN, A. A., 1979, Studies on the age and growth of the Bata, *Labeo bata* (Ham.) (Cyprinidae, Teleostei) from the river Kali, India. *Hydrobiologia*, 63(2): 167-176.

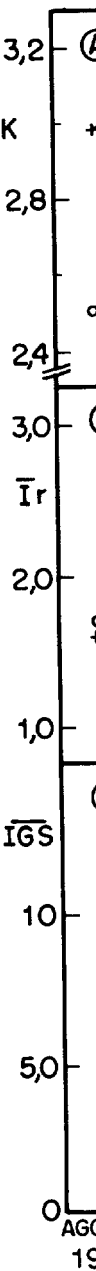


Fig. 7 — médio (IG) janeiro/84



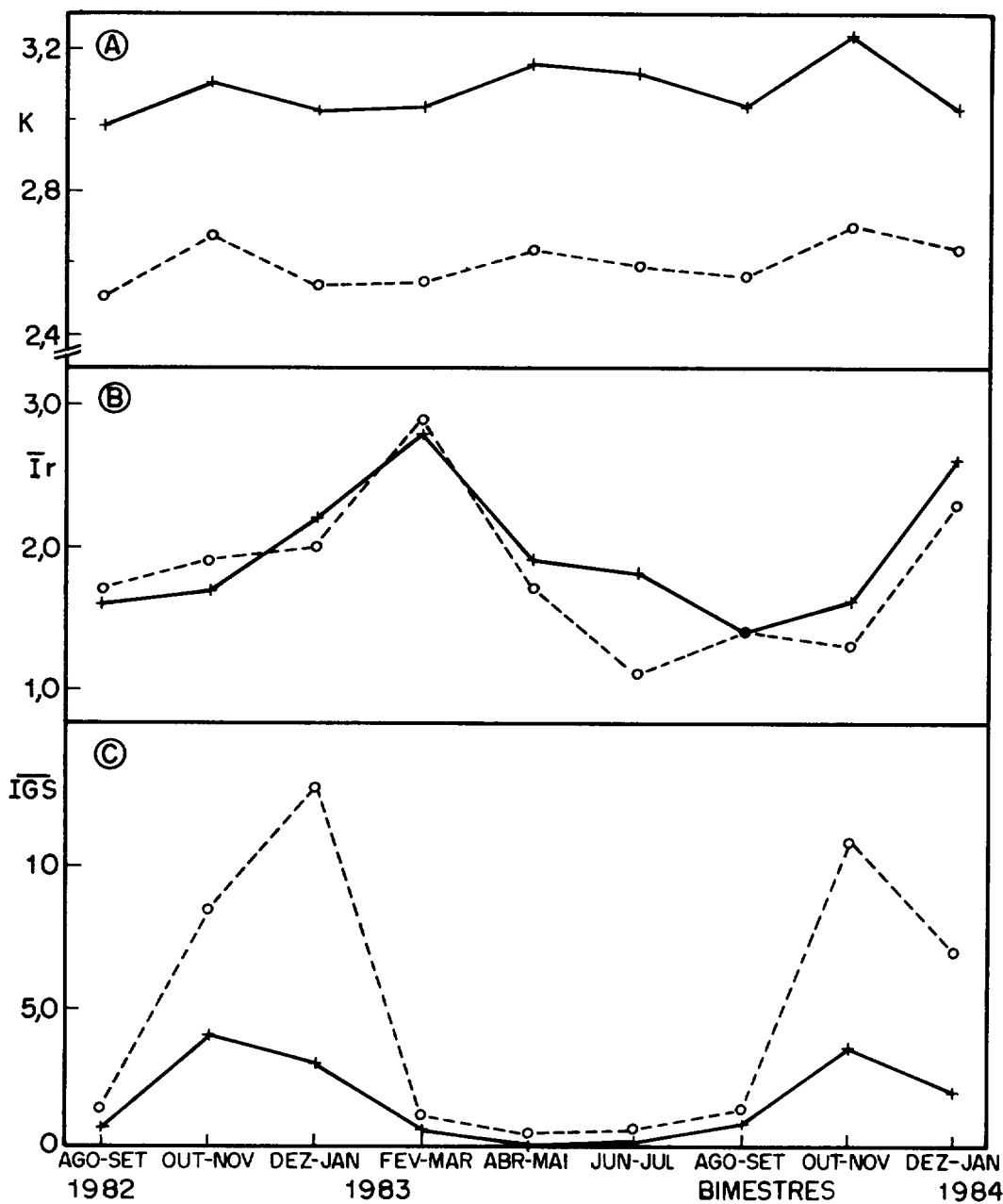


Fig. 7 — (A) Valores médios do fator de condição (K), (B) índice de reposição médio (Ir) e (C) índice gonadosomático médio (IGS) calculados para machos (+---+) e fêmeas (o---o) *L. piau* coletados na represa de Três Marias, entre agosto/82 e janeiro/84 (Fonte: Santos, 1986).

- ESTEVEES, F. A., AMORIM, J. C., CARDOSO, E. L. e BARBOSA, F. A. R., 1985, Caracterização limnológica preliminar da represa de Três Marias (MG) com base em alguns parâmetros ambientais básicos. *Ci. e Cult.*, 37(4): 608-617.
- FAGADE, S. O., 1974, Age determination in *Tilapia melano-theron* (Ruppell) in the Lagos Lagoon, Lagos, Nigeria. In Bagenal, T.B. *Ageing of fish*, Unwin Brothers, Surrey, 71-77.
- FOWLER, H. W., 1948, Os peixes de água doce do Brasil. I. *Arq. Zool. Est. S. Paulo*, (7): 380.
- GARAVELLO, J. C., 1979, *Revisão taxonômica do gênero Leporinus Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da USP, III + 455 p.
- GOULART, E., 1981, *Estrutura populacional, idade e crescimento de Plecostomus commersonii (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Loricariidae) da represa Capi-vari-Cachoeira, Paraná*. Dissertação de Mestrado, Depto. Zoologia. Universidade Federal do Paraná.
- LOWE-McCONNELL, R. H., 1987, *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press, XIII + 382 p.
- MENON, M. D., 1953, The determination of age and growth of fishes of tropical and sub-tropical waters. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 51: 623-35.
- NIKOLSKY, G. V., 1963, *The ecology of fishes*. Academic Press, London, 352 p.
- NIKOLSKY, G. V., 1969, *Theory of fish populations dynamics, a biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, 1st. ed., XIV + 327 p.
- OLMSTED, L. L. and KILAMBI, R. V., 1978, Age and growth of spotted bass (*Micropterus punctulatus*) in Lake Fort Smith, Arkansas. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 107(1): 21-25.
- PANELLA, G., 1974, Otolith growth patterns: an aid in age determination in temperate and tropical fishes. In Bagenal, T.B. *Ageing of fish*. Unwin Brothers, Surrey, 28-39.
- PAYNE, A. I., 1976, The determination of age and growth from the scales in *Barbus liberiensis* (Pisces, Cyprinidae). *J. Zool.*, 180: 455-465.
- RICKER, W. E., 1975, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, Ottawa, 191: 1-382.
- ROSS, J. L. and HUNTSMAN, G. R., 1982, Age, growth and mortality of blue-line tilefish from North Carolina and South Carolina. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 111: 585-592.
- SATO, Y. e BARBIERI, G., 1983, Crescimento de *Schizodon knerii* Steindachner, 1875 (Pisces, Anostomidae) na represa de Três Marias, MG. *An. Sem. Reg. Ecol.* III, S. Carlos, SP, 201-221.
- SANTOS, G. B., 1986, *Estudos sobre a biologia de Leporinus piau Fowler, 1941 na represa de Três Marias (MG) (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Fed. de São Carlos, 153 p.
- SANTOS, E. P., 1978, *Dinâmica de populações aplicadas à pesca e à piscicultura*. Hucitec - EDUSP, 129 p.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M., 1971, Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, 20(2): 1-70.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M., 1981, *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 108 p.