

7) RAPID #
-409268



-409268

BORROWER
AUM



128.119.169.34

System Date/Time: 03/25/2004 05:28:32

CALL #: QH 301 R 622
LOCATION: sci

TYPE: Article
USER JOURNAL TITLE: Revista Brasileira de Biologia
OCLC JOURNAL TITLE: "Revista Brasileira de Biologia"
EYM CATALOG TITLE: Revista Brasileira de biologia.
ARTICLE TITLE: Godinho, A.L.: Biologia reprodutiva da piaba-faco, *Triportheus guentheri* (Charciformes, Characidae) e o manejo hidrológico da represa de Três Marias.
VOLUME: 54
NO: 3
YEAR: 1994(1994)
COPYRIGHT: CCL
PAGES: 515-524
ISSN: 0034-7108
OCLC #: 1645004
VERIFIED:

PATRON: Godinho,Alexandre
PATRON ID: 0
PATRON PHONE:
PATRON DEPT: Natural Resources Conservation
PATRON STATUS: DoctoralCandidate
PATRON FAX:
PATRON ADDRESS:
PATRON E-MAIL:
PATRON NOTES:

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIABA-FACÃO,
TRIPORTHEUS GUENTHERI (CHARACIFORMES,
CHARACIDAE) E O MANEJO HIDROLÓGICO DA
REPRESA DE TRÊS MARIAS***

ALEXANDRE LIMA GODINHO

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais - 31270-901 Belo Horizonte, MG

(Com 5 figuras)

RESUMO

Proponho o manejo hidrológico da represa de Três Marias, rio São Francisco, com o objetivo de aumentar sua produtividade pesqueira com base em informações sobre o ciclo reprodutivo da piaba-facão (*Triportheus guentheri*) e nas suas relações com as variações anuais do nível da água. Piabas-facão foram capturadas mensalmente na represa de Três Marias de janeiro de 1986 a março de 1988. Maiores valores do índice gonadossomático ocorreram em novembro e dezembro. O índice de repleção estomacal e o fator de condição não apresentaram padrão sazonal de variação. Os níveis de gordura na cavidade celomática estão, aparentemente, ligados à reprodução. Piaba-facão possui ovos adesivos, desova parcelada e reproduz na represa de Três Marias com maior intensidade entre novembro e fevereiro. Os menores níveis anuais da água na represa ocorreram, mais frequentemente, no mês de dezembro e os maiores, entre março e junho. Tal padrão hidrológico parece desfavorecer a sobrevivência da prole da piaba-facão e a de várias outras espécies que reproduzem neste ambiente pois suas desovas ocorrem durante o período de baixo nível da água. Nesta época ainda não estão disponíveis os nutrientes oriundos da vegetação da zona de depleção. Deste modo, a antecipação do início da fase de enchimento da represa poderá aumentar o sucesso reprodutivo das espécies que aí desovam e a produtividade pesquisa de Três Marias.

Palavras-chave: manejo de reservatórios, produtividade pesqueira, reprodução, índices biométricos, *Triportheus*.

ABSTRACT

Reproductive Biology of *Triportheus guentheri* (Characiformes, Characidae) and the Hydrological Management of Três Marias Reservoir, Brazil

I propose an hydrologic management of the Três Marias reservoir (18°15'S and 45°15'W), São Francisco river, Brazil, in order to increase its fisheries productivity. It is based on the re-

Recebido em 8 de outubro de 1991

Aceito em 18 de dezembro de 1992

Distribuído em 31 de agosto de 1994

*Parte da dissertação de mestrado apresentada ao curso de Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre da UFMG.

productive cycle of its small Characidae fish *Triportheus guentheri* and on the annual variation of both water level and the vegetation of the depletion zone. Fish captures were made monthly from January 1986 to March 1988, at Três Marias reservoir. Highest gonadosomatic index values occurred in November and December. Stomach repletion and condition factor indexes did not show seasonal pattern of variation and coelomic fat index was apparently associated with the reproductive cycle. *T. guentheri* has adhesive eggs and fractional spawning. It spawns within the Três Marias reservoir water mainly between November and February. Often the reservoir is at its lowest water level in December whereas the highest water level is reached between March and June. This pattern of hydrological cycle does not favour the survival of *T. guentheri* offsprings, nor that of many Três Marias species, since they are born when the nutrients proceeding from the vegetation of the depletion zone are not available. Thus the anticipation of Três Marias impounding would increase spawning success and reservoir fisheries.

Key words: reservoir management, fishery productivity, reproduction, biometrics indexes, *Triportheus*.

INTRODUÇÃO

Os investimentos em usinas hidrelétricas, a partir da década de 50, transformaram alguns rios brasileiros numa sucessão de grandes lagos artificiais. O aproveitamento hidrelétrico de nossos rios ainda está em curso. Minas Gerais, que atualmente possui cerca de 20 represas com mais de 1 km², passará a contar com quase 50 no início do próximo século (Godinho, 1993).

Com a perspectiva de construção de várias barragens hidrelétricas em Minas Gerais, a composição de sua ictiofauna passará a ser predominantemente de espécies lacustres com diminuição acentuada da produção pesqueira (Godinho, 1993). As alterações nas comunidades de peixes ocorrerão em razão das dificuldades impostas pelos barramentos à reprodução e ao recrutamento das espécies de "piracema" e pelo favorecimento às espécies lacustres. Dentre as causas de diminuição da produção pesqueira no estado incluem-se a baixa produtividade pesqueira das represas e a regularização do nível da água de jusante das barragens.

A queda da produção pesqueira devido a novos barramentos deverá ser particularmente acentuada no São Francisco. Neste rio concentra-se o maior número de pescadores do estado de Minas Gerais (Miranda *et al.*, 1988). Estes, provavelmente, terão sua condição sócio-econômica alterada, a exemplo do ocorrido na represa de Três Marias (Sato e Osório, 1988).

Neste contexto, outros métodos de manejo de represas, além de peixamentos e repovoamen-

tos, devem ser desenvolvidos a fim de incrementar a pesca nestes ambientes. Proponho neste artigo o manejo hidrológico da represa de Três Marias com objetivo de aumentar sua produtividade pesqueira com base em estudos do ciclo reprodutivo de algumas de suas espécies, principalmente, da piaba-facão.

MATERIAL E MÉTODOS

Capturaram-se, de janeiro de 1986 a março de 1988, no terço proximal à barragem da represa de Três Marias, rio São Francisco, 2.908 fêmeas e 2.499 machos de piaba-facão (Fig. 1). As coletas foram realizadas mensalmente com redes de emalhar, de malhas 3, 4, 5 e 6 cm (entre nós opostos) que eram armadas da tarde de um dia e retiradas na manhã seguinte. Os peixes capturados foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70%. Fragmentos de ovários de cerca de 13% das fêmeas foram fixados em líquido de Bouin por 3 a 6 horas e processados para inclusão em parafina e coloração em HE.

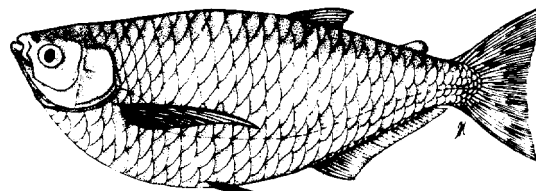


Fig. 1 — Piaba-facão capturada na represa de Três Marias (comprimento padrão = 13,4 cm).

Para cada comprimento-padrão da direita, do estômago e da gordura da cavidade abdominal.

Os seguintes índices foram determinados:

IGS =

II =

IGC =

K =

$K_2 = \frac{I}{K}$

$K_3 = \frac{PC - (2 \cdot PC)}{K}$

onde:

IGS = índice gonadosomático

IRE = índice de repleção

IGC = índice de gordura

K's = fatores de condição

PC = peso corporal

CP = comprimento

PG = peso da gônada

PE = peso do estômago

PGC = peso da gordura

PF = peso do fígado

PI = peso do intestino

Utilizou-se a

do ovário para classificar

turação: repouso (1),

esgotado (4) e recuperado

ração e recuperação

vamente em 5 e 2

classes de IGS. O

parcialmente (4a) e

cor do ovário em e

foi determinada se

adotados por Korn

identificação das es

rio foi baseada em K

O nível da água

mês, de 1979 a 19

nhia Energética de M

As variações

os estádios de matu

Para cada exemplar, determinaram-se o comprimento-padrão e os pesos corporal, da gônada direita, do estômago, do intestino, do fígado e da gordura da cavidade celomática.

Os seguintes índices biométricos foram determinados:

$$IGS = \frac{2 \cdot PG}{PC} \cdot 100;$$

$$IRE = \frac{PE}{PC} \cdot 100;$$

$$IGC = \frac{PGC}{PC} \cdot 100;$$

$$K_1 = \frac{PC}{CP^3} \cdot 100;$$

$$K_2 = \frac{PC - 2 \cdot PG}{CP^3} \cdot 100 \text{ e}$$

$$K_3 = \frac{PC - (2 \cdot PG + PE + PGC + PF + PI)}{CP^3} \cdot 100$$

onde:

IGS = índice gonadosomático;

IRE = índice de repleção estomacal;

IGC = índice de gordura celomática;

K's = fatores de condição;

PC = peso corporal (g);

CP = comprimento padrão (cm);

PG = peso da gônada direita (g);

PE = peso do estômago (g);

PGC = peso da gordura celomática (g);

PF = peso do fígado (g);

PI = peso do intestino (g).

Utilizou-se a seguinte escala de maturidade do ovário para classificação do seu estágio de maturação: repouso (1), maturação (2), maduro (3), esgotado (4) e recuperação (5). Os estádios maturação e recuperação foram subdivididos respectivamente em 5 e 2 subestádios, definidos segundo classes de IGS. O estágio 4 foi subdividido em parcialmente (4a) e totalmente (4b) esgotados. A cor do ovário em estágio avançado da maturação foi determinada segundo código e nomenclatura adotados por Kernerup e Wanscher (1978). A identificação das estruturas microscópicas do ovário foi baseada em Ferreira e Godinho (1990).

O nível da água na represa no 1º dia de cada mês, de 1979 a 1990, foi fornecido pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

As variações do IGS, IGC, IRE e K's entre os estádios de maturação gonadal foram testadas

por análise de variância. Correlacionou-se o IRE com o IGC do mês correspondente e com o do 1º, 2º, 3º e 4º meses seguintes.

Os dados foram processados com auxílio do sistema SAS (SAS Institute Inc., 1985a,b).

RESULTADOS

Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal

As características dos estádios de maturação gonadal de fêmeas encontram-se na Tabela I.

Fêmeas em repouso (1) ocorreram em todos os meses (Fig. 2). A maturação (2) ocorreu de agosto a abril. Seus subestádios apresentaram picos de ocorrência que sucederam-se uns aos outros na maioria das vezes. Peixes parcialmente desovados (4a) foram capturados nos meses de outubro a abril, os totalmente desovados (4b), de novembro a março e os em recuperação (5), de novembro a julho.

Variação mensal dos índices biométricos de fêmeas e machos

As médias mensais dos índices biométricos estão representadas na Fig. 3.

Maiores valores do índice gonadosomático (IGS) de fêmeas ocorreram em dezembro e o de machos, em novembro e/ou dezembro. Os menores valores deste índice foram observados de fevereiro a setembro.

O índice de gordura celomática (IGC) apresentou comportamento semelhante entre sexos e diferente entre os anos. Assim, pouca variação deste índice ocorreu em 86 comparado aos demais anos. Em 87, o IGC aumentou de janeiro a setembro diminuindo em seguida até dezembro. Valores crescentes do IGC ocorreram novamente a partir de janeiro/88.

O índice de repleção estomacal (IRE) apresentou comportamento semelhante para ambos os sexos, sem padrão sazonal de variação. Nota-se, entretanto, período (jan/86 a jul/86) de pouca variação do IRE seguido por período de incremento (ago/86 a mar/87) e um período de maior variabilidade ocorrido nos meses restantes.

Em ambos os sexos, os fatores de condição K₁, K₂ e K₃ mantiveram a mesma tendência ao longo dos meses com exceção do K₁ de fêmeas entre novembro/outubro e janeiro. Não foi evidenciado padrão de variação dos fatores de condição.

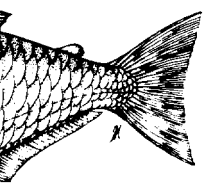
annual vari-
res were made
gonadosomatic
ition factor in-
apparently asso-
al spawning. It
and February.
water level is
favour the sur-
they are born
not available.
cess and reser-

s indexes, Tri-

o fim de incrementar
onho neste artigo o
de Três Marias com
atividade pesqueira
reprodutivo de al-
palmente, da piaba-

TODOS

o de 1986 a março
arragem da represa
sco, 2.908 fêmeas e
(Fig. 1). As coletas
com redes de ema-
(entre nós opostos)
um dia e retiradas
capturados foram fi-
servados em álcool
e cerca de 13% das
lo de Bouin por 3 a
usão em parafina e



represa de Três Marias

TABELA I

Características dos estádios de maturação gonadal de fêmeas de piaba-facão na represa de Três Marias.

Repouso (1): ovários delgados e translúcidos contendo apenas ovócitos pre-vitelogênicos cujos núcleos são visíveis mesoscopicamente. Ovócitos pré-vitelogênicos em reabsorção são mais ou menos freqüentes, opacos e de tamanho semelhante aos demais.

Maturação (2): nas fases iniciais, os ovários têm aspecto semelhante àqueles do estágio anterior sendo diferenciados pela presença de ovócitos em vitelogênese que, mesoscopicamente, destacam-se dos demais por serem maiores e opacos. O número e o tamanho dos ovócitos em vitelogênese e os com vitelogênese completa aumentam com o avanço da maturação até ocuparem, já nas fases intermediárias, todo o ovário. Ovócitos de diversos tamanhos estão sempre presentes. Ovários nas fases finais de maturação têm coloração marrom oliva (código 4E3), cinza amarronzado (código 5E2) ou marrom amarelado (códigos 5E4, 5E5, 5E6 e 5E7). Este estágio foi subdividido, segundo classes de IGS, em:

2a - até 3,90;

2b - de 3,91 a 7,80;

2c - de 7,81 a 11,70;

2d - de 11,71 a 15,60;

2e - acima de 15,60.

Maduro (3): caracterizado pela presença de ovócitos em maturação final. Nenhum peixe capturado, aparentemente, encontrava-se neste estágio.

Desovado (4): ovários de tamanho reduzido e cápsula ovárica mais espessa do que no estágio de maturação. Presença de folículos vazios. Ovócitos em vitelogênese e com vitelogênese completa presentes em número variável. Este estágio foi subdividido, segundo maior ou menor abundância destes ovócitos, em *parcialmente desovado* (4a) e *totalmente desovado* (4b), respectivamente.

Recuperação (5): ovários pequenos, de aspecto e tamanho variados. Ovócitos em vitelogênese e com vitelogênese completa podem estar presentes. Ovócitos residuais variam em número, podendo ocupar grande parte do ovário. Histologicamente, observa-se desorganização da estrutura ovariana, com ovócitos de diferentes tamanhos e fases em reabsorção. Nas fases finais deste estágio, o ovário readquire os aspectos gerais macro e microscópico do estágio de repouso, excetuando-se a presença de ovócitos residuais. Este estágio foi subdividido, segundo o IGS, em:

5a > 1,40;

5b ≤ 1,40.

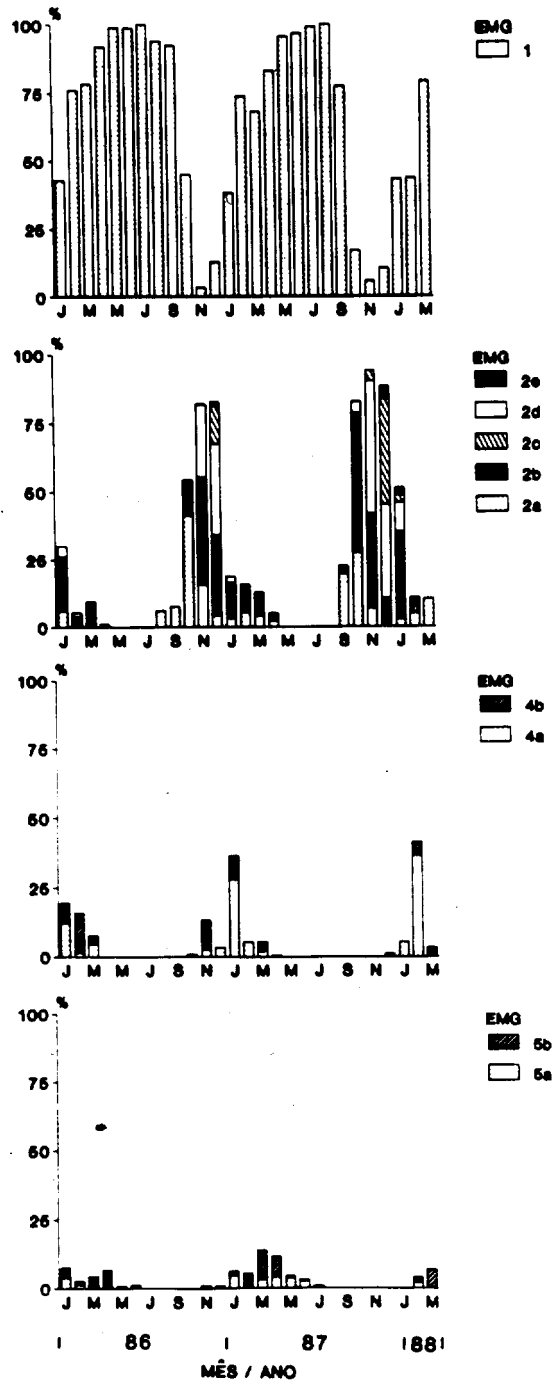


Fig. 2 — Frequências mensais dos estádios de maturação gonadal (EMG) de fêmeas de piaba-facão na represa de Três Marias, no período de janeiro/86 a março/88. EMG: 1 = repouso; 2 = maturação (a, b, c, d, e = subestádios); 4 = esgotado (a = parcialmente, b = totalmente); 5 = recuperação (a e b = subestádios).

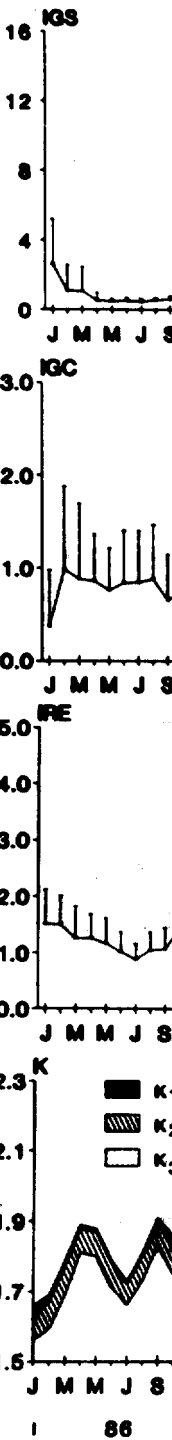


Fig. 3 — Índices gonadais (gráficos sobrepostos) de fêmeas de piaba-facão na represa de Três Marias, no período de

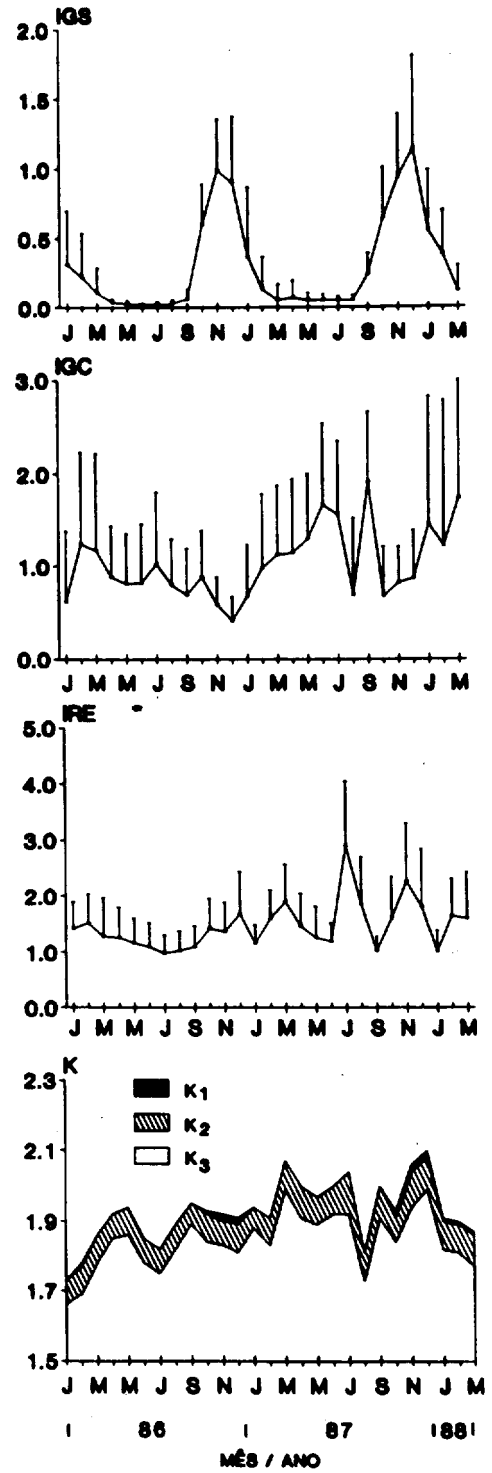
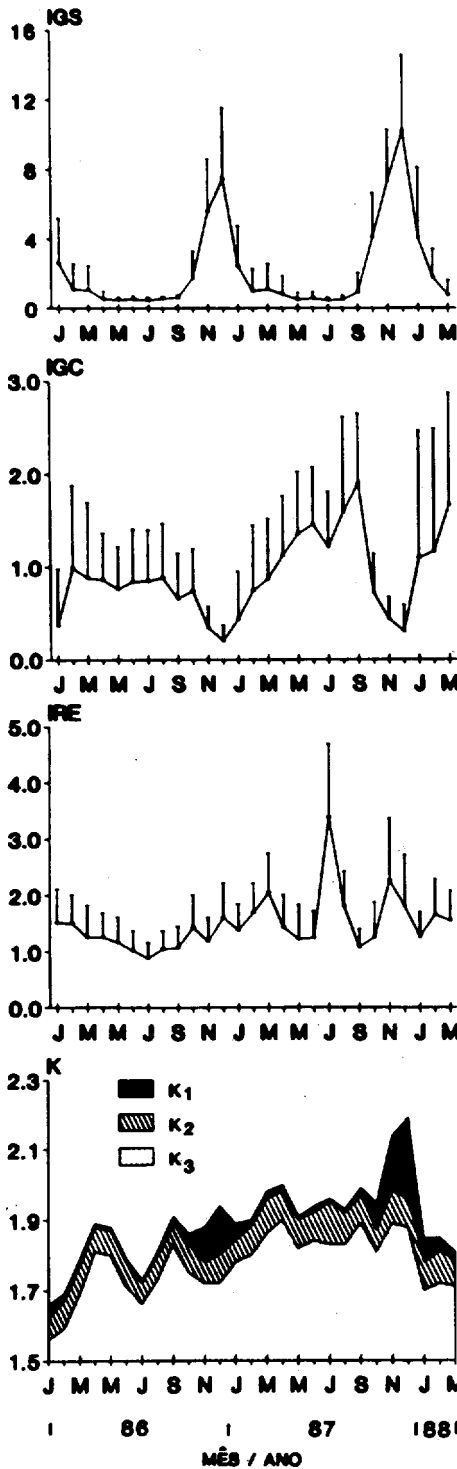
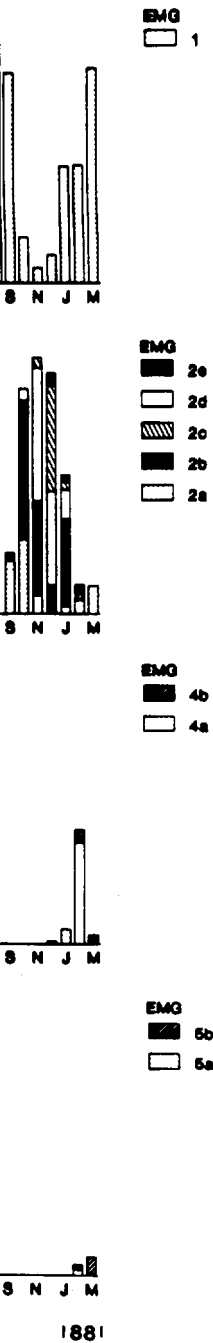


Fig. 3 — Índices gonadosomático (IGS), de gordura celomática (IGC), de repleção estomacal (IRE) e fatores de condição (K) (gráficos sobrepostos) mensais de fêmeas (coluna da esquerda) e machos (coluna da direita) de piaba-facão na represa de Três Marias, no período de janeiro/86 a março/88 (barras verticais = desvio padrão).

Varição dos índices biométricos por estágio de maturação gonadal de fêmeas

A representação gráfica dos índices biométricos por estágio de maturação gonadal de fêmeas encontra-se na Fig. 4.

O índice gonadossomático aumentou do repouso (1) até o subestádio mais avançado da maturação (2e). Nos estádios seguintes, o IGS apresentou-se com valores baixos.

Os valores mais altos do IGC foram encontrados no repouso, diminuindo nos dois subestádios seguintes. A partir de 2c, eles mantiveram-se sem diferenças significativas até o 5a, aumentando no subestádio seguinte.

Não foi verificada variação significativa do IRE em função dos estádios de maturação gonadal.

Os fatores de condição mantiveram a mesma tendência de variação ao longo dos estádios de maturação gonadal, exceto K₁ nos subestádios de 2a a 2e, nos quais ocorreram seus maiores valores.

Nível da água da represa de Três Marias

O nível da água (NA) da represa de Três Marias variou anualmente de 3,98 a 10,93 m (Fig. 5). Os menores níveis ocorrem, mais freqüentemente, no mês de dezembro enquanto que os maiores, entre março e junho. Durante o período de coleta, o NA máximo anual não alcançou aqueles dos anos anteriores permanecendo, a partir de 1987, nos níveis mais baixos do período.

Relações entre os índices e estes com o nível da água

Os maiores valores mensais do IGS ocorreram quando o NA da represa era o mais baixo a cada ano (Figs. 3 e 5). Maiores e menores valores do IGC mensal corresponderam, respectivamente, aos vales e aos picos do IGS (Fig. 3). Relação inversa entre tais índices também ocorreu em fêmeas quando analisados ao longo dos estádios de maturação gonadal (Fig. 4).

Relação entre IGC e NA só foi observada nos períodos de baixo NA, principalmente em fêmeas (Figs. 3 e 5).

As curvas mensais de IGC e IRE de ambos os sexos mostram segmentos parecidos, porém com defasagem de 2 meses (Fig. 3). Os coeficientes de correlação entre estes índices foram maiores quando obtidos entre o IRE de determinado mês e o IGC do 2º mês à sua frente (fêmeas: $r = 0,54$, P

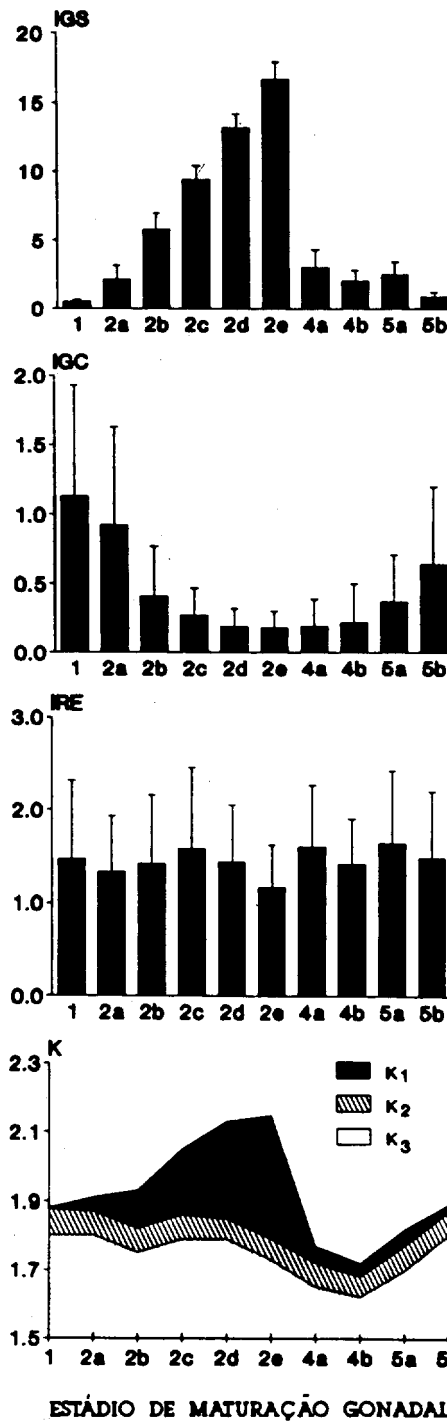


Fig. 4 — Índices gonadossomático (IGS), de gordura celomática (IGC), de repleção estomacal (IRE) e fatores de condição (K) (gráficos sobrepostos) por estágio de maturação gonadal de fêmeas de piaba-facão na represa de Três Marias. Estádios de maturação gonadal: 1 = repouso; 2 = maturação (a, b, c, d, e = subestádios); 4 = esgotado (a = parcialmente, b = totalmente); 5 = recuperação (a e b = subestádios) (barras verticais estreitas = desvio padrão).

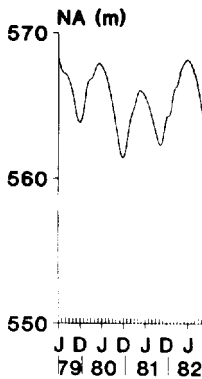


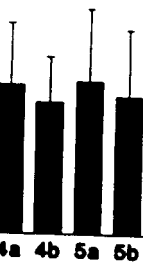
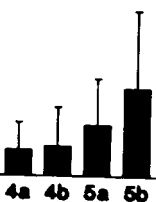
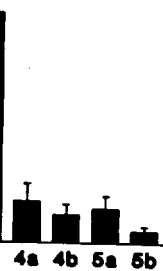
Fig. 5 — Nível da água de Três Marias de 1979.

= 0,005; machos: r = 0,005; machos: r = 0,005; lado, relações entre maturação gonadal de (Fig. 4). IGS e IRE ram relações entre estudadas (Figs. 3 e

Não houve re de condição e os de exceção do K₁ de f modificada pelas altera nadas entre outubro subestádios 2a a 2e.

Práticas de in fêmeas liberando o rias mostraram que sivos (obs. pes.). represa indica que biente, confirmando (1984). A ocorrência ses de desenvolvim turação quanto naq indica desova do t. ção. Tais observaçõ pos de ovo e de Godinho (1988) par

Embora tenha desovados ao long maior parte da popu ses, sendo variável desova. Deste modo



CONDIÇÃO GONADAL

o (IGS), de gordura
al (IRE) e fatores de
or estágio de maturação
represa de Três Marias.
ouso; 2 = maturação (a,
(a = parcialmente, b =
= substádios) (barras

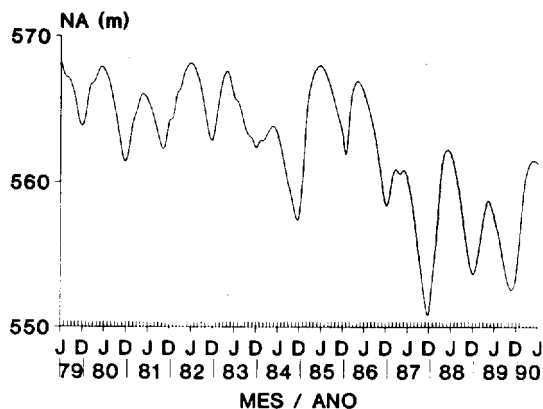


Fig. 5 — Nível da água (NA) ao 1º dia de cada mês na represa de Três Marias de 1979 a 1990. (J = junho; D = dezembro).

= 0,005; machos: $r = 0,48$, $P = 0,015$). Por outro lado, relações entre IGC e IRE por estágio de maturação gonadal de fêmeas não foram observadas (Fig. 4). IGS e IRE, da mesma forma, não mostraram relações entre si em nenhuma das situações estudadas (Figs. 3 e 4).

Não houve relação evidente entre os fatores de condição e os demais índices (Figs. 3 e 4), com exceção do K_1 de fêmeas. Este teve sua curva modificada pelas alterações ocorridas no peso das gônadas entre outubro/novembro e janeiro e nos substádios 2a a 2e.

DISCUSSÃO

Práticas de indução da desova e a captura de fêmeas liberando ovócitos na represa de Três Marias mostraram que a piaba-facão possui ovos adesivos (obs. pes.). A presença destas fêmeas na represa indica que esta espécie desova neste ambiente, confirmando informação de Godinho (1984). A ocorrência de ovócitos em diversas fases de desenvolvimento, tanto nas fêmeas em maturação quanto naqueles parcialmente desovadas, indica desova do tipo parcelada para a piaba-facão. Tais observações estão de acordo com os tipos de ovo e de desova sugeridos por Sato e Godinho (1988) para esta espécie.

Embora tenham sido capturados indivíduos desovados ao longo de 5 a 7 meses do ano, a maior parte da população reproduz entre 1 e 3 meses, sendo variável o mês de maior intensidade de desova. Deste modo, sugere-se que a época de de-

sova mais provável desta espécie esteja entre novembro e fevereiro.

Apesar de ser de desova parcelada, piaba-facão apresenta algumas características reprodutivas semelhantes às de espécies de desova total: época de reprodução relativamente curta para a maioria da população (Lowe-McConnell, 1987), pico anual de IGS bem definido e IGS relativamente alto das fêmeas em estádios avançados de maturação gonadal.

As variações dos teores de gordura celomática do piau-branco (Esteves e Sato, 1986; Ferreira e Godinho, 1990) e do peixe-cachorro (Bazzoli e Godinho, 1991) acompanham, com diferença de poucos meses, as flutuações do nível da água da represa de Três Marias. Esta relação não foi verificada para a piaba-facão. As variações sazonais da gordura celomática desta espécie estão, aparentemente, ligadas à reprodução. Durante o período de repouso sexual, as reservas gordurosas são acumuladas gradativamente, sendo consumidas no início do período de atividade reprodutiva. As curvas mensais de IGS e IGC sugerem que maiores quantidades de gordura acumulada durante o ano propiciam gônadas mais pesadas na época da reprodução o que, no caso de fêmeas, significa maior fecundidade e/ou ovos mais pesados.

A taxa de acúmulo da gordura celomática e o total acumulado ao longo do ano são variáveis relacionadas à quantidade de alimento ingerido pela piaba-facão. Esta última está supostamente relacionada com a disponibilidade de alimento e não com a época do ano, com o estágio de maturação gonadal ou com o nível da água. Cerca de dois meses medeiam as variações entre as quantidades de alimento ingerido e as de gordura celomática.

Para o estudo da "condição" da piaba-facão, optou-se pelo fator de condição de Fulton após verificar que as altas correlações deste com os fatores de condição alométrico e relativo (Godinho, 1991) possibilitaram o uso de um ou de outro sem alteração dos resultados.

As variações no peso da carcaça são, na maioria das vezes, as que determinam o comportamento de K_1 . Em alguns meses, as gônadas, principalmente os ovários, têm grande influência sobre K_1 , o que nem sempre permite a determinação da época de reprodução por meio deste índice. As reservas de gordura na cavidade celomática e a atividade alimentar, indicada pelo IRE, não apre-

sentaram nenhuma relação com o fator de condição.

A represa de Três Marias é pobre em nutrientes (Esteves *et al.*, 1985) e a inundação anual das gramíneas da área de depleção é a principal fonte da matéria orgânica que sustenta sua biomassa de peixes (Esteves e Sato, 1986). Tal situação parece ser freqüente em reservatórios que apresentam variação anual significativa do nível da água. Praticamente todos os reservatórios africanos possuem cobertura vegetal em sua área de depleção. A inundação anual desta região tem efeitos similares àquelas das várzeas tropicais, propiciando grande liberação de nutrientes e aumentos da condutividade da água e da diversidade e biomassa bentônicas (Bernacsek, 1984).

O manejo do nível da água de diversos reservatórios do estado do Kansas (EUA) tem-se mostrado ferramenta importante no aumento da produtividade pesqueira (Groen e Schroeder, 1978). Entre outras finalidades, a subida do nível da água nestes ambientes, segundo estes autores, é efetuada para decompor a vegetação da zona de depleção, melhorar os habitats de desova e criação, propiciar abrigo e aumentar a produção de peixes forrageiros. A diminuição do nível da água, por outro lado, é provocada para expor a área de depleção ao rebrotamento da vegetação e tornar os peixes forrageiros mais acessíveis aos predadores. Segundo Ploskey (1985) os fatores mais comuns que influenciam a mortalidade de ovos e alevinos em reservatórios, tais como vento, onda, assoreamento, disponibilidade de alimento e predação podem ser alterados pela presença de vegetação inundada.

O manejo tradicional do nível da água da represa de Três Marias impõe níveis mais baixos, usualmente, em dezembro, enquanto que os mais altos, no segundo trimestre do ano. As maiores freqüências de fêmeas de piaba-facão aptas à desova ocorrem durante o período mais vazio da represa. Provavelmente, a produtividade litorânea nesta época está baixa, comprometendo a sobrevivência da prole. Esta situação pode ser generalizada para várias espécies de maior porte que desovam na represa (Tab. II). Martin *et al.* (1981) verificaram que o sucesso reprodutivo é maior quando a vegetação da zona de depleção já se encontra inundada por ocasião da desova e do desenvolvimento da prole. A assincronia entre

TABELA II
Época de desova na represa de Três Marias das espécies de ciclo reprodutivo conhecido.

Espécie	Época de desova	Autor
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	jul a mar	Bazzoli e Godinho (1991)
<i>Cichla ocellaris</i>	ano todo	Sato e Godinho (1988)
<i>Curimatella lepidura</i>	dez a jun	Andrade (1990)
<i>Leporinus piau</i>	nov a fev	Tavares (1986)
<i>Leporinus piau</i>	out a jan	Santos (1986)
<i>Salminus hilarii</i>	out a fev	Andrade <i>et al.</i> (1988)
<i>Schizodon kneri</i>	out a abr	Ferreira e Godinho (1990)
<i>Serrasalmus brandtii</i>	ano todo	Teles (1989)
<i>Steindachnerina elegans</i>	out a mar	Alves (1989)
<i>Triporthesus guentheri</i>	nov a fev	presente trabalho

reprodução e nível da água pode ser um dos fatores que afeta a produtividade pesqueira da represa de Três Marias e, provavelmente, a de vários outros reservatórios brasileiros.

Por outro lado, o ciclo hidrológico de Três Marias pode favorecer espécies com períodos reprodutivos mais extensos, pois neste caso, parte das desovas ocorreria em meses de maior probabilidade de sobrevivência da prole. Na represa em questão, *Cichla ocellaris* e *Serrasalmus brandtii* (Tab. II) são espécies eventualmente favorecidas por este ciclo. Do ponto de vista de gestão pesqueira deste reservatório estas espécies são indesejáveis.

Vários benefícios para a pesca têm sido obtidos com o manejo adequado do nível da água em reservatórios de usos múltiplos (Groen e Schroeder, 1978). O confronto entre época de reprodução e nível da água, feito no presente trabalho, sugere que o manejo hidrológico da represa de Três Marias deva ser alterado visando aumentar sua baixa produtividade pesqueira, recentemente estimada em 5 kg/ha/ano (Sato e Osório, 1988).

O enchimento antecipado da represa de Três Marias poderia aumentar as taxas de sobrevivência de juvenis de várias espécies de interesse. A definição da melhor época para início da fase de enchimento depende ainda de conhecimentos acerca da dinâmica da biomassa vegetal na área de depleção. Entretanto, o adiantamento em 1 ou 2 meses seria *a priori* recomendável. Não se pode, também, descartar a possibilidade de intercalar

ano de baixo com a de se possibilitar m na zona de depleção *al.* (1981). Tais práticas dadas para outros re

Agradecimentos — Ao Machado e José R. Ve Ivana R. Lamas pelas su P. Godinho e ao Labor UFMG pelas facilidades andre A.M. Nogueira Estação de Hidrobiologi soa do Biól. Yoshimi Sa cido para a coleta dos Service pela bolsa conce

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. B. M., 1988. *do sagüiru* Stein gans *Steindachneria Curimatidae*) na Horizonte, UFMG lado em Zoologia Universidade Fed
- ANDRADE, D. R., 1990. *Curimatella lepidura* (Pisces, Curimatidae) São Francisco, 217 p. Tese (Dout Ciências Biológicas Gerais.
- ANDRADE, D. R., GO 1988, Novos da dourado-branco, J na represa de Três Aquicultura de Coletânea de res Mineira de A CODEVASF. p. 73
- BAZZOLI, N. and GODI ogy of *Acestrorhynchus* (Pisces, Characidae) *Zool. Anz.*, 226(5).
- BERNACSEK, G. M., 19 operation to opti river basins (base of large dams in A
- ESTEVES, F. A., AMOR BOSA, F. A. R., 1 liminar da represa alguns parâmetros tura, 37(4): 608-6

II
Três Marias das espécies de
conhecido.

Autor
Bazzoli e Godinho (1991)
Sato e Godinho (1988)
Andrade (1990)
Tavares (1986)
Santos (1986)
Andrade et al. (1988)
Ferreira e Godinho (1990)
Teles (1989)
Alves (1989)
presente trabalho

de ser um dos fatores
pesqueira da represa
ente, a de vários ou-

hidrológico de Três
ies com períodos
ois neste caso, parte
esses de maior proba-
prole. Na represa em
Serrasalmus brandtii
ualmente favorecidas
vista de gestão pes-
as espécies são inde-

pesca têm sido obti-
do nível da água em
os (Groen e Schroe-
época de reprodução
ente trabalho, sugere
represa de Três Ma-
aumentar sua baixa
entamente estimada
(p, 1988).

o da represa de Três
taxas de sobrevivên-
cias de interesse. A
para início da fase de
de conhecimentos
sa vegetal na área de
tamento em 1 ou 2
dável. Não se pode,
lidade de intercalar

ano de baixo com ano de alto nível da água, a fim de se possibilitar maior crescimento de gramíneas na zona de depleção como sugerido por Martin et al. (1981). Tais práticas também devem ser estudadas para outros reservatórios brasileiros.

Agradecimentos — Aos Profs. Hugo P. Godinho, Ivan B.M. Machado e José R. Verani e aos Bióls. Gilmar B. Santos e Ivana R. Lamas pelas sugestões ao manuscrito; ao Prof. Hugo P. Godinho e ao Laboratório de Computação Científica da UFMG pelas facilidades laboratoriais proporcionadas; ao Alexandre A.M. Nogueira pelo auxílio na coleta de dados; à Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, na pessoa do Biól. Yoshimi Sato, pelo valioso apoio logístico oferecido para a coleta dos peixes; e ao U. S. Fish and Wildlife Service pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. B. M., 1989, *Aspectos da biologia reprodutiva do sagüiru Steindachnerina elegans (= Curimata elegans Steindachner, 1874) (Pisces, Ostariophysi, Curimatidae) na represa de Três Marias, MG.* Belo Horizonte, UFMG, 1989, 40 p. Monografia (Bacharelado em Zoologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

ANDRADE, D. R., 1990, *Biologia reprodutiva da manjuba Curimatella lepidura Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Pisces, Curimatidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG.* Belo Horizonte, UFMG, 1990. 217 p. Tese (Doutorado em Morfologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

ANDRADE, D. R., GODINHO, A. L. e GODINHO, H. P., 1988, Novos dados sobre o ciclo reprodutivo do dourado-branco, *Salminus hilarii Valenciennes, 1849* na represa de Três Marias, MG. In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 4, 1985, Viçosa. *Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aqüicultura*; 1982-1987. Brasília, CODEVASE p. 75-76.

BAZZOLI, N. and GODINHO, H. P., 1991, Reproductive biology of *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces, Characidae) from Três Marias reservoir, Brazil. *Zool. Anz.*, 226(5/6): 285-297.

BERNACSEK, G. M., 1984, Guidelines for dam design and operation to optimize fish production in impounded river basins (based on a review of the ecological effects of large dams in Africa). *CIFA Tech. Pap.*, 11: 98 p.

ESTEVEZ, 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. *Ciência e Cultura*, 37(4): 608-617.

ESTEVEZ, F. A. e SATO, Y., 1986, Importância da vegetação terrestre marginal na alimentação dos peixes da represa de Três Marias. Exemplo: piau-branco (*Schizodon knerii*). In: Seminário Regional de Ecologia, 5, 1986, São Carlos. *Resumos...* São Carlos, UFSCar. p. 55.

FERREIRA, R. M. A. and GODINHO, H. P., 1990, Reproductive biology of the white-piau, *Schizodon knerii* (Steindachner, 1875) (Anostomidae) from a reservoir in Southeast Brazil. *Eur. Arch. Biol.*, 101: 331-344.

GODINHO, A. L., 1991, *Ciclo reprodutivo e fator de condição de Triportheus guentheri (Osteichthyes, Characidae) na represa de Três Marias e descrição de novo método de determinação do tamanho de primeira maturação sexual.* Belo Horizonte, UFMG, 1991. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

GODINHO, A. L., 1993, E os peixes de Minas em 2010? *Ciência Hoje*, 16(91): 44-49.

GODINHO, H. P., 1984, Reprodução dos peixes da represa de Três Marias. *Inf. Agropec.*, 10(110): 29-34.

GROEN, C. L. and SCHROEDER, T. A., 1978, Effects of water level management of walleye and other coolwater fishes in Kansas reservoirs. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.*, 11: 278-283.

KORNERUP, A. and WANSCHER, J. H., 1978, *Methuen handbook of colour*. 3. ed. London, Methuen. 252 p.

LOWE-McCONNELL, R. H., 1987, *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge, Cambridge University. 382 p.

MARTIN, D. B., MENGEL, L. J., NOVOTNY, J. F. and WALBURG, C. H., 1981, Spring and summer water levels in a Missouri river reservoir: effects on age-0 fish and zooplankton. *Transactions of the American Fisheries Society*, 110: 370-381.

MIRANDA, M. O. T., RIBEIRO, L. P., ARANTES, F. S., SIQUEIRA, A. M. e DINIZ, M. G., 1988, *Diagnóstico do setor pesqueiro no estado de Minas Gerais.* Belo Horizonte, Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE. 30 p. (Relatório)

PLOSKEY, G. R., 1985, Impacts of terrestrial vegetation and preimpoundment clearing on reservoir ecology and fisheries in the USA and Canada. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 258: 35 p.

SANTOS, G. B., 1986, *Estudos sobre a biologia de Leporinus piau Fowler, 1941 na represa de Três Marias (MG) (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae).* São Carlos, UFSCar, 1986. 153 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos.

SAS INSTITUTE INC., 1985a, *SAS user's guide*; basic, version 5 edition. Cary, NC, SAS Institute Inc.. 1290 p.

SAS INSTITUTE INC., 1985b, *SAS user's guide*; statistic, version 5 edition. Cary, NC, SAS Institute Inc.. 956 p.

- SATO, Y. e GODINHO, A. L., 1988, Tucunaré – um peixe exótico na represa de Três Marias, MG. In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 5, s.d., s.l. *Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aqüicultura*; 1982-1987. Brasília, CODEVASF. p. 92-93.
- SATO, Y. e GODINHO, H. P., 1988, A questão do tamanho de primeira maturação dos peixes de Três Marias, MG. In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 5, s.d., s.l. *Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aqüicultura*; 1982-1987. Brasília, CODEVASF. p. 93-94.
- SATO, Y. e OSÓRIO, F. M. F., 1988, A pesca profissional na região de Três Marias, MG em 1986. In: Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 5, s.d., s.l. *Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aqüicultura*; 1982-1987. Brasília, CODEVASF. p. 91-92.
- TAVARES, E. F., 1986, *Biologia reprodutiva do piau-gordura Leporinus piau Fowler, 1941 (Pisces, Anostomidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG*. Belo Horizonte, UFMG, 1986. 108 p. Dissertação (Mestrado em Morfologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.
- TELES, M. E. O., 1989, *Biologia reprodutiva da pirambeba Serrasalmus brandtii Reinhardt, 1874 (Pisces, Characidae) da represa de Três Marias, rio São Francisco, MG*. Belo Horizonte, UFMG, 1989. 111 p. Dissertação (Mestrado em Morfologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

PA
SINYURI LUI
I

Os principais espécies de um diferente do h volvidas poder de dieta e uso de um estudo de 1988, em á Para se verific mata: (1) ter tares das espé comparadas as marsupiais cap der), o tamanh três espécies, frequência os frugívoro e ex supialis, possu plorando os significativa na tados indicam cial do habitat, desempenhar u supialis e as ou

Palavras-chave

Recebido em 19 de março
Aceito em 18 de dezembro
Distribuído em 31 de agosto