

ARIEL

University of Arizona Library

Interlibrary Loan
1510 E. University Blvd
Tucson, AZ 85721
(520) 621-6438 / (520) 621-4619 (fax)
OCLC: AZU
U of A Ariel: 150.135.45.156
askill@u.library.arizona.edu

Borrower: AUM

Trans.#: 62795



Call #: SF604 .M56 v.46 1994

Location: SCI

PRIORITY

ILL Number: 3767810



Lending String: *AZU,OKS,UIU,MNP,AGL
Patron: Godinho, Alexandre

Journal Title: Arquivo brasileiro de
medicina veterinaria e zootecnia.

Article Author: SANTOS, J. E. &
GODINHO, H. P.;

Article Title: Morfogenez e
comportamento larvais do surubim
(Pseudoplatystoma coruscans
Agassiz,1829) sob condicoes experimentais

Volume: 46
Issue: 2
Month/Year: 1994
Pages: 139-147

Shipping Address:

University of Massachusetts Amherst
W.E.B. Du Bois Library- ILL
154 Hicks Way
Amherst MA 01003-9275

Fax: 413-577-3114

Notice: This material may be protected by
Copyright Law (Title 17 U.S.C.).

Paged by ____ (Initials)

Reason Not Filled (check one):

- NOS NFAC NONCIRC
- MISSING FROM VOL TOO LONG

Rec'd: 3/2/2004 8:58 AM

University of Arizona Interlibrary Loan

ARIEL INFORMATION:

Ariel Address: 128.119.169.34



**Morfogênese e comportamento larvais do surubim
(*Pseudoplatystoma coruscans* Agassiz, 1829)
sob condições experimentais**

(Larval morphogenesis and behaviour of the "surubim" (*Pseudoplatystoma coruscans*
Agassiz, 1829) under experimental conditions)

J. E. Santos¹

H. P. Godinho²

¹Núcleo de Biologia Animal, Departamento de Ciências Biológicas,
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais,
Av. Dom José Gaspar, 500 - 30565-610 - Belo Horizonte, MG.
²Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Minas Gerais, C.P. 2486, 30161-970
Belo Horizonte, Minas Gerais - Brasil

RESUMO

Investigou-se, sob condições experimentais, a morfogênese e o comportamento larvais do surubim, da eclosão até a absorção quase total do vitelo. As larvas, à eclosão, apresentam corpo alongado, apimentado e transparente. A partir do 2º dia, elas exibem cromatóforos puntiformes, esboços de arcos branquiais, barbilhões maxilares e boca aberta. A pigmentação da retina inicia-se pela sua região central. A exaustão quase total do vitelo ocorreu no 4º dia. Imediatamente após a eclosão, as larvas permanecem em decúbito lateral no fundo da cuba. Movimentam-se pouco e, quando o fazem, progredem no sentido vertical e, então, descem passivamente. A partir do 3º dia, elas passam a deslocar-se em sentido horizontal. Aparentemente, os barbilhões maxilares e mentonianos auxiliam no equilíbrio corporal.

PALAVRAS-CHAVE: Surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*, morfogênese larval, comportamento larval.

SUMMARY

The morphogenesis and behaviour of the surubim (*P. coruscans*) larvae were investigated from hatching to day 4, when the yolk sac was almost entirely absorbed. The

RILE, K., COHRS, P. *Anatomia patológica especial dos animais domésticos*. 5.ed. Lisboa: Caloust Gulbenkian, 1970. v.2. 615p.
ER, W.A., GLASS, A.G., WAGGONER, N.S. Congenital defects in domesticated animals: general considerations. *Am. J. Vet. Res.*, p.1871-1879, 1970.
L.A., HOPPS, H.C., EDMONDS, L.D. Comparative aspects of genital malformations in man and swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, p.1485-1490, 1971.

larvae showed elongated, non-pigmented and transparent body. At day 2, they showed punctiform chromatophores, maxillary barbels, and open mouth. Immediately after eclosion, the larvae remain on their sides in the bottom of the tank. When active, they swim vertically and then passively fall to the bottom. At day 3, they were already swimming horizontally. The maxillary and mentoniam barbels apparently participate in the body equilibrium.

KEY WORDS: "Surubim", *Pseudoplatystoma coruscans*, larval morphogenesis, larval behaviour.

INTRODUÇÃO

O surubim é o maior peixe e o de maior valor comercial da bacia do Rio São Francisco. Recentemente, larvas desta espécie foram, pela primeira vez, obtidas através da indução artificial da desova (SATO et al, 1988) e sua embriogênese descrita (CARDOSO et al, 1988). No presente estudo, descreve-se a morfologia de sua larva, em níveis macro, meso e microscópico, desde a eclosão até a absorção quase total do saco vitelino. Além disso, registra-se seu comportamento nesse período, sob condições experimentais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas larvas de surubim (*Pseudoplatystoma coruscans* Agassiz, 1829) oriundas de desova induzida na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Maria, Três Marias, Minas Gerais, em janeiro de 1992. No laboratório, 100 larvas foram mantidas em cuba de plástico com 2 litros de água, sem renovação, à temperatura (23-25°C) e fotoperíodo (aproximadamente, 13h luz; 11h escuro) ambientes.

A cada 24 horas, observou-se o comportamento das larvas, registrou-se o número de mortas e colheram-se 14 delas. Com auxílio de microscópio estereoscópico, analisou-se sua morfologia corporal sob anestesia com éter sulfúrico. Em seguida, dez larvas foram fixadas em formol 10% e quatro, em líquido Boiun, em ambos os casos por 24 horas, e então transferidas para álcool 70%. As larvas fixadas em Boiun foram incluídas em glicol metacrilato (*) e submetidas à microtomia em cortes

(*) JB-4 Embedding kit. Polysciences, Inc. Warrington, PA 18976-2590, EUA.

de 5-7 µm de
larvas fixad
de lupa este
O pH
respectivam
traram-se 7
valores fora
de mortalid

No p
3,3±0,07mm
transparent
estavam ex
trissulfado
mostavam-
extremidad
direcionava
mostrava-s
sentavam-s
incolor e e
reduzido. C
apresentav
máculas ex

No s
tavam cron
porção ter
central da
delimitada
brotos na
subtermin
saco viteli
suas extre
dentes.

No s
mento pad
dos caudal

de 5-7 μm de espessura e coradas pelo azul de toluidina ácida 1%. Das dez larvas fixadas em formol, obteve-se seu comprimento padrão com auxílio de lupa estereoscópica.

O pH e a condutividade da água no início do experimento foram respectivamente 7,6 e $85,7 \mu\text{S.cm}^{-1}$. Ao término do experimento, registraram-se 7,5 para o pH e $86,9 \mu\text{S.cm}^{-1}$ para a condutividade. Estes valores foram considerados adequados para os objetivos propostos. A taxa de mortalidade das larvas durante o experimento foi de 11%.

RESULTADOS

No primeiro dia (FIG.1.1), as larvas de surubim mediam $3,3 \pm 0,07\text{mm}$ à eclosão; apresentavam corpo alongado, apigmentado e transparente. As fossetas olfatórias e as vesículas encefálicas e óticas estavam evidentes. Esta última apresentava dois otólitos, o caudal trissulvado e maior que o rostral. Os olhos eram pouco evidentes e mostavam-se apigmentados. A nadadeira embrionária iniciava-se na extremidade caudal do saco vitelino, contornava o pedúnculo caudal e direcionava-se dorsalmente até o nível do saco vitelino. A notocorda mostrava-se evidente ao longo do corpo e, neste estágio, as larvas apresentavam-se com 38 a 43 miômeros. O coração pulsátil recebia sangue incolor e escasso em células sanguíneas. O tubo digestivo tinha o lume reduzido. O saco vitelino, repleto de glóbulos de vitelo individualizados, apresentava mácula negra em cada uma de suas extremidades. Estas máculas eram constituídas de cromatóforos de aspecto puntiforme.

No segundo dia (FIG 1.2) as larvas mediam $3,9 \pm 0,06\text{mm}$ e apresentavam cromatóforos puntiformes nas regiões rostral da cabeça, cardíaca, porção terminal do tubo digestivo e porção pós-anal do corpo. A porção central da retina estava pigmentada (FIG. 2.5) e as bordas oculares delimitadas. Os barbilhões maxilares apresentavam-se como pequenos brotos na face lateral da cabeça. A boca estava aberta com posição subterminal. O tubo digestivo apresentava-se luminado (FIG.2.6 e 2.7). O saco vitelino diminuiu de tamanho e as máculas negras persistiam em suas extremidades. Os esboços dos arcos branquiais mostravam-se evidentes.

No terceiro dia (FIG.1.3.) as larvas, com $3,9 \pm 0,11\text{mm}$ de comprimento padrão, apresentavam barbilhões maxilares e mentonianos dirigidos caudalmente. A borda dorsal dos barbilhões era serreada e o restante

At day 2, they showed
uth. Immediately after
ank. When active, they
y 3, they were already
pparently participate in

morphogenesis, larval

omercial da bacia do
cie foram, pela pri-
lesova (SATO et al,
1988). No presente
íveis macro, meso e
stal do saco vitelino.
riodo, sob condições

atystoma coruscans
ção de Hidrobiologia
erais, em janeiro de
cuba de plástico com
(25C) e fotoperíodo

o das larvas, regis-
as. Com auxílio de
ologia corporal sob
s foram fixadas em
casos por 24 horas,
las em Boiun foram
icrotomia em cortes

de sua superfície, liso. A parede da cavidade celomática apresentava-se em início de pigmentação. O coração recebia sangue avermelhado e com células sangüíneas. A mandíbula apresentava-se com movimento. O tubo digestivo mantinha-se luminado e com mucosa sinuosa.

O opérculo estava em início de diferenciação. Histologicamente, as cartilagens do neurocrânio e da mandíbula tornavam-se evidentes. O lóbulo dorsal da futura nadadeira caudal projetava-se dorsalmente e a notocorda o acompanhava.

No quarto dia (FIG.1.4) as larvas median $5,5 \pm 0,33$ mm. As extremidades dos barbilhões maxilares atingiam o nível do ânus. Os barbilhões mentonianos eram menores e ambos apresentavam a borda dorsal serrilhada e o restante, liso. A boca estava em posição terminal e apresentava dentículos cônicos. O esôfago era curto e o lume do estômago cerca de três vezes o do intestino. A mucosa sinuosa do intestino apresentava-se com borda estriada (FIG.2.8) e células caliciformes intercaladas. O esboço hepático era evidente. O saco vitelino estava em fase final de reabsorção e as máculas negras continuavam presentes (FIG.2.9). Os opérculos estavam em fase final de diferenciação. O padrão de distribuição dos cromatóforos variava entre as larvas e seu número aumentava com a idade.

As larvas de surubim, à eclosão, permaneciam a maior parte do tempo em repouso e em decúbito lateral, dispersas no fundo da cuba. Ocasionalmente, praticavam movimentos ativos verticais em direção à superfície e desciam passivamente com a cabeça voltada para o fundo. Com a idade, a frequência destes movimentos aumentava e, no terceiro dia, com auxílio dos barbilhões, adquiriam a capacidade de nadar horizontalmente. No quarto dia, quando em repouso, permaneciam em decúbito ventral, no fundo da cuba.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os dados macroscópicos obtidos com as larvas do surubim foram semelhantes aos das larvas estudadas por AZEVEDO et al (1938), AZEVEDO & GOMES (1942), ARAÚJO-LIMA (1985), GODINHO et al (1978) e SANTOS & GODINHO (1992a).

A pigmentação das células epiteliais da retina ocorreu de forma centrífuga, enquanto SANTOS & GODINHO (1992b) relataram, em outras espécies, que este processo se instalava de forma uniforme em toda a extensão da retina.

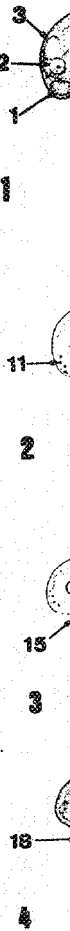


FIGURA 1 - Desenhos do período fotoperíodo (lateral): 1 = fósforo, 2 = miômeros, 6 = vitelino, 9 = cromatóforo pigmentado padrão = mentoniano (cromatóforos mesenquimais)

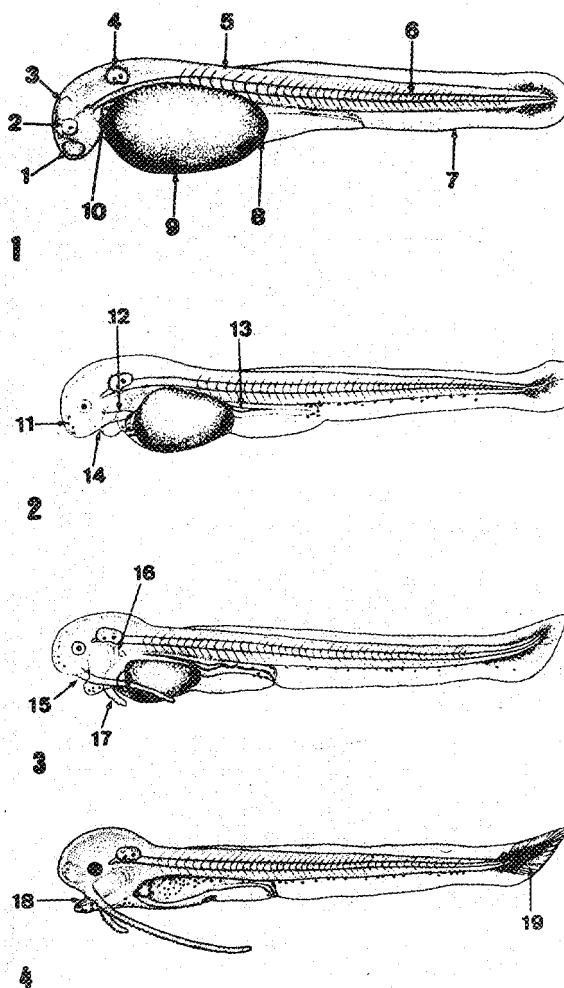


FIGURA 1 - Desenhos esquemáticos de larva de surubim mantida em laboratório sob fotoperíodo natural, no primeiro (1), segundo (2), terceiro (3) e quarto (4) dias (vista lateral): 1 = fosseta olfatória, 2 = olho, 3 = vesícula encefálica, 4 = vesícula ótica, 5 = miômeros, 6 = notocorda, 7 = nadadeira embrionária, 8 = mácula caudal do saco vitelino, 9 = saco vitelino, 10 = coração (comprimento padrão = 3,3mm), 11 = cromatóforo puntiforme, 12 = barbilhão maxilar, 13 = intestino, 14 = rima bucal (comprimento padrão = 3,9mm), 15 = boca subterminal, 16 = arcos branquiais, 17 = barbilhão mentoniano (comprimento padrão = 3,9mm), 18 = boca terminal, 19 = raios mesenquimais da futura nadadeira caudal (comprimento padrão = 5,5mm).

ática apresentava-se
e avermelhado e com
n movimento. O tubo
osa.

Histologicamente, as
avam-se evidentes. O
a-se dorsalmente e a

0,33mm. As extremi-
ânus. Os barbilhões
avam a borda dorsal
o terminal e apresen-
e do estômago cerca
estestino apresentava-
mes intercaladas. O
ava em fase final de
sentes (FIG.2.9). Os
padrão de distribui-
número aumentava

m a maior parte do
no fundo da cuba.
rticais em direção à
oltada para o fundo.
entava e, no terceiro
de de nadar horizon-
neciam em decúbito

s do surubim foram
VEDO et al (1938),
35), GODINHO et al

na ocorreu de forma
92b) relataram, em
forma uniforme em

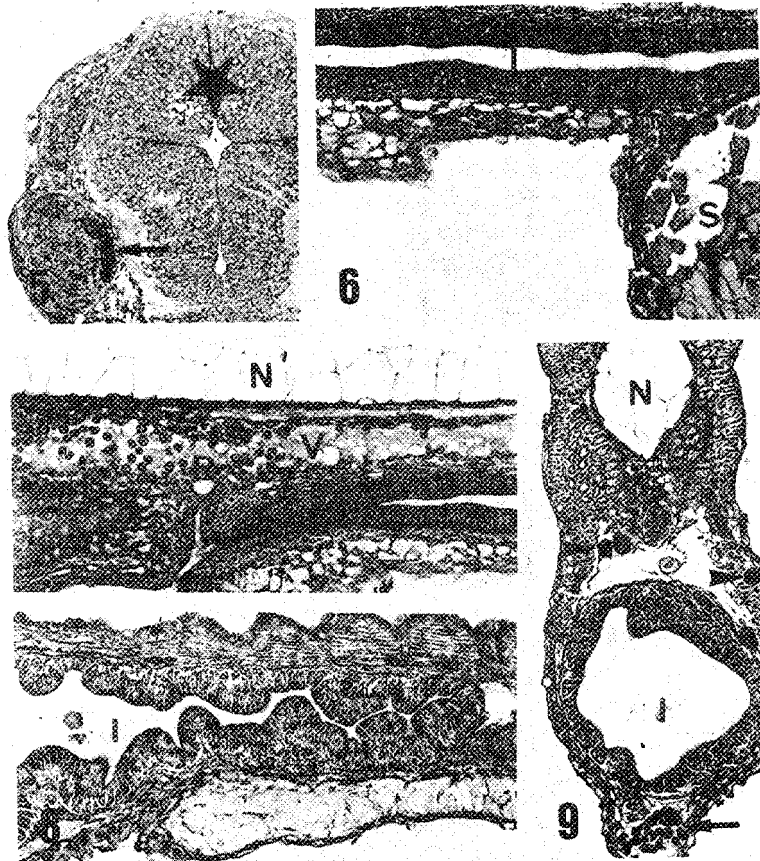


FIGURA 2 - Fotomicrografias de larva de surubim, no segundo dia, mantida em laboratório sob fotoperíodo natural: (5) corte transversal da cabeça; observam-se vesícula encefálica (asterisco) e porção central da retina pigmentada (seta), 210x; (6) corte longitudinal do corpo, mostrando intestino (I) e porção caudal do saco vitelino (S); 210x; (7) corte longitudinal do corpo. Identificam-se notocorda (N), vaso sanguíneo (V), rim caudal (R), intestino (I) e papila urogenital (seta); 210x; (8) corte longitudinal do copo, mostrando a mucosa sinuosa do intestino com borda estriada (I); 210x; (9) corte transversal do corpo. Veem-se notocorda (N), rim caudal (R), cromatóforos puntiformes (cabeça de seta), intestino (I) e mácula caudal do saco vitelino (seta); 210x.

Larvas de
dendrítica (CHI
MILLARES, 1
1992a) e dendr
larvas de surub
distribuídos na
ECONOMOU e
Desse modo, a
vitelino do suru

A boca d
concordância c
total do saco v
GODINHO et a

Comport
por IHERING
AZEVEDO et
GODINHO (19

Ao CNF
trabalho; ao B
ra de Três Mar
mento das larv
das lâminas h

ARAÚJO-LIM
Desenvolv
insignis (C
Biol., v.45
ASSIS, E.C.,
de larvas
lacerdae),
AQUICUI
Associaçã

Larvas de peixes podem apresentar cromatóforos em forma dendrítica (CHIRINOS DE VILDOSO & CHUMAN, 1964; BORRERO & MILLARES, 1979; ARAÚJO-LIMA, 1985; SANTOS & GODINHO, 1992a) e dendrítica e puntiforme (SANTOS & GODINHO, 1992b). As larvas de surubim possuíam cromatóforos exclusivamente puntiformes, distribuídos na derme e no peritônio. Segundo FABER & GADO (1983) e ECONOMOU et al (1991), os cromatóforos são utilizados em taxonomia. Desse modo, as máculas negras localizadas nas extremidades do saco vitelino do surubim podem apresentar caráter taxonômico.

A boca da larva encontrava-se aberta a partir do segundo dia, em concordância com registros de CARDOSO et al (1988). A absorção quase total do saco vitelino ocorreu no quarto dia, semelhante aos dados de GODINHO et al (1978), obtidos para *Rhamdia hillari*.

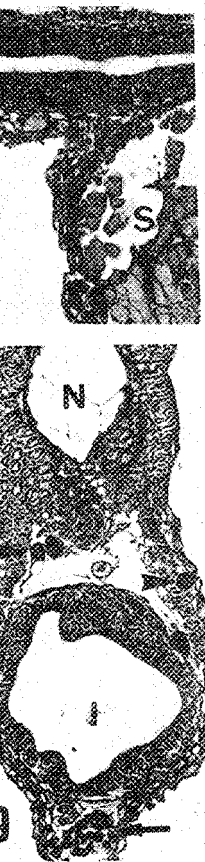
Comportamento semelhante às larvas de surubim foi observado por IHERING & AZEVEDO (1934), IHERING & AZEVEDO (1936), AZEVEDO et al (1938), ASSIS & GODINHO (1991) e SANTOS & GODINHO (1992c), em outras espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Proc. nº 403354/90-0), pelo financiamento parcial do trabalho; ao Biólogo Yoshimi Sato, Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Maria, Três Marias, Minas Gerais - CODEVASF, pelo fornecimento das larvas; ao Técnico Rubens Miranda, pela eficiente preparação das lâminas histológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. V. Desenvolvimento larval do jaraqui-escama-grossa, *Semaprochilodus insignis* (Characiformes, Pisces) da Amazônia Central. *Rev. Bras. Biol.*, v.45, p.423-431, 1985.
- ASSIS, E.C., GODINHO, H.P. Efeito do fotoperíodo sobre o crescimento de larvas de pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) e trairão (*Hoplias cf. lacerdae*), em condições experimentais. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA, 8, 1990, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1991. p.20.



mantida em laboratório sob
am-se vesícula encefálica
x; (6) corte longitudinal do
elino (S); 210x; (7) corte
gúineo (V), rim caudal (R),
dinal do copo, mostrando a
(9) corte transversal do
s puntiformes (cabeça de
10x.

- AZEVEDO, P., GOMES, A.L. Contribuição ao estudo da biologia da traíra *Hoplias malabarica* (Bloch, 1794). *Bol. Ind. Anim.*, v.5 p.15-64, 1942.
- AZEVEDO, P., DIAS, M.V., VIEIRA, B.B. Biologia do sagüiru (Characidae, Curimatidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v.33, p.481-553, 1938.
- BORRERO, M., MILLARES, N. Cultivo de larvas y juveniles del patao *Eugerres plumieri* (Pisces, Gerridae) en condiciones de laboratorio. *Rev. Cubana Invest. Pesq.*, v.4, p.21-42, 1979.
- CARDOSO, E.L., FERREIRA, R.M.A., ALVES, M.S.D. Desenvolvimento embrionário e estádios larvários iniciais em surubim (*Pseudoplatystoma coruscans* Agassiz, 1829). In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA, 6, 1988, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1988. p.22.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A., CHUMAN, E.D. Notas sobre el desarrollo de huevos y larvas del pejerrey *Odontesthes (Austromeniidae) regia regia* (Humboldt). *Bol. Inst. Mar. Peru (Callao)*, v.1, p.1-31, 1964.
- ECONOMOU, A.N., DAOULAS, Ch., PSARRAS, T. Growth and morphological development of chub *Leuciscus cephalus* (L.), during the first year of life. *J. Fish Biol.*, v.39, p.393-408, 1991.
- FABER, D.J., GADD, S. Several drawing techniques to illustrate larval fishes. *Trans. Am. Fish Soc.*, v.112, p.349-353, 1983.
- GODINHO, H.M., FENERICH, N.A., NARAHARA, M.Y. Desenvolvimento embrionário e larval de *Rhamdia hilari* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). *Rev. Bras. Biol.*, v.38, p.151-156, 1978.
- IHERING, R., AZEVEDO, P. A curimatã dos açudes nordestinos (*Prochilodus argenteus*). *Arch. Inst. Biol. São Paulo*, v.5, p.143-184, 1934.
- IHERING, R., AZEVEDO, P. As piabas dos açudes nordestinos (Characidae, Tetragonopterinae). *Arch. Inst. Biol. São Paulo*, v.7, p.75-105, 1936.
- SANTOS, J.E., GODINHO, H.P. Desenvolvimento larval do dourado (*Salminus brasiliensis*) em condições experimentais. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO DE PESCA, 1, 1992, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: Instituto de Pesca, 1992a. p.39.
- SANTOS, J.E., GODINHO, H.P. Sinopse de eventos ontogenéticos em larvas de 6 espécies de peixes brasileiros mantidas em condições experimentais. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 10, 1992, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1992b. p.72-74.

SANTOS, J.E., GO
de peixes sob
TRO ANUAL
Belo Horizont
Aquicultura, 1
SATO, Y., CARD
surubim (*Pseu*
ENCONTRO A
Resumos... Bel
p.20.

lo da biologia da traíra
im., v.5 p.15-64, 1942.
Biologia do sagüiru
do Cruz, v.33, p.481-

y juveniles del patao
ciones de laboratorio.

S.D. Desenvolvimento
ciais em surubim
n: ENCONTRO ANU-
nte. Resumos... Belo
1988. p.22.

cas sobre el desarrollo
Austromenidia) regia
v.1, p.1-31, 1964.

AS, T. Growth and
cephalus (L.), during
8, 1991.

es to illustrate larval
1983.

A, M.Y. Desenvolvi-
(Valenciennes, 1840)
88, p.151-156, 1978.

açudes nordestinos
Paulo, v.5, p.143-184,

açudes nordestinos
iol. São Paulo, v.7,

o larval do dourado
ntais. In: REUNIÃO
ão Paulo. Resumos...

os ontogenéticos em
ntidas em condições
QÜICULTURA DE
is... Belo Horizonte:
74.

SANTOS, J.E., GODINHO, H.P. Comportamento de larvas de 6 espécies de peixes sob condições experimentais de fotoperíodo. In: ENCONTRO ANUAL DE Aqüicultura DE MINAS GERAIS, 10, 1992. Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Associação Mineira de Aqüicultura, 1992c. p.75-77/

SATO, Y., CARDOSO, E.L., SALLUM, W.B. Reprodução induzida do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) da bacia do São Francisco. In: ENCONTRO ANUAL DE Aqüicultura, 6, 1988, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: Associação Mineira de Aqüicultura, 1988. p.20.