



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Vieira Sampaio, Edson; Sato., Yoshimi  
Biologia reprodutiva e desova induzida de duas espécies de bagres (Osteichthyes: Siluriformes) da  
bacia do rio São Francisco  
Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 28, núm. 3, julio-septiembre, 2006, pp. 263-268  
Universidade Estadual de Maringá  
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187115765010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Biologia reprodutiva e desova induzida de duas espécies de bagres (Osteichthyes: Siluriformes) da bacia do rio São Francisco

Edson Vieira Sampaio\* e Yoshimi Sato

Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, Cx. Postal 11, 39205-000, Três Marias, Minas Gerais, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: cvs3m@prognosnet.com.br

**RESUMO.** *Rhamdia quelen* e *Pseudopimelodus charus* são dois bagres que atingem porte acima de 2 kg. Espécimes receberam dose única de extrato bruto de hipófise de carpa comum EBHC (2,5 mg kg<sup>-1</sup> de peixe nos machos e 6 mg kg<sup>-1</sup> de peixe nas fêmeas). A extrusão de ovócitos ocorreu cerca de 12,2 e 12,3 horas após a aplicação de EBHC, respectivamente para *R. quelen* e *P. charus* (temperatura da água a 26°C). Mais de 75% das fêmeas das duas espécies responderam positivamente ao tratamento com taxas médias de fertilização dos ovócitos acima de 75%. Ovócitos de *P. charus* e *R. quelen* são esféricos, opacos, demersais, livres e recobertos por capa gelatinosa, contendo em média 1073 e 1128 ovócitos por grama, respectivamente. Larvas das duas espécies eclodiram cerca de 21 horas após a fertilização dos ovócitos, com temperatura da água a 24°C.

**Palavras-chave:** *Pseudopimelodus*, *Rhamdia*, hipofisacção, reprodução.

**ABSTRACT.** Reproductive biology and induced spawning of two catfish species (Osteichthyes: Siluriformes) from the São Francisco river basin. *Rhamdia quelen* and *Pseudopimelodus charus* are two catfish species that can reach more than 2 kg. The specimens received one dose of crude carp pituitary extract (CCPE) (2.5 mg kg<sup>-1</sup> for males and 6 mg kg<sup>-1</sup> for females). Oocyte extrusion was done after 12.2 and 12.3 hours after the CCPE injection in *R. quelen* and *P. charus* respectively, at water temperature of 26°C. More than 75% of the females of both species presented a positive response to the treatment, with mean rates of oocytes fertilization above 75%. The oocytes of *P. charus* and *R. quelen* are spherical, opaque, demersal, non adherent and covered by a jelly coat. There were found a mean number of 1073 and 1128 oocytes per gram respectively and the larvae of the two species ecloded around 21h after oocyte fertilization at 24°C.

**Key words:** *Pseudopimelodus*, *Rhamdia*, hypophysation, reproduction.

## Introdução

*Pseudopimelodus charus* (Valenciennes, 1840) distribui-se na bacia do Rio São Francisco (Shibatta, 2003) e *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824) ocorre em várias bacias hidrográficas das Américas do Norte, Central e Sul, incluindo-se a bacia do Rio São Francisco (Bockmann e Guazzelli, 2003). Pelo fato de ambas as espécies apresentarem carne saborosa e com poucas espinhas, serem razoavelmente resistentes ao manejo e aceitarem ração peletizada, são promissoras na piscicultura.

*Pseudopimelodus charus* é praticamente desconhecida biologicamente e pouco abundante na bacia do Rio São Francisco; vulgarmente é conhecido por peixe-sapo, bagre-sapo ou peixe-sabão. Segundo

Magalhães (1931), a espécie atinge porte de 38 cm de comprimento e 2 kg de peso corporal e apresenta corpo mole e feio. Não existe nenhuma referência sobre reprodução artificial de *Pseudopimelodus*.

*Rhamdia quelen* pode atingir 50 cm ou mais de comprimento total e 3 kg de peso corporal (Ihering e Azevedo, 1936), sendo conhecido por bagre ou jundiá. Na literatura científica encontram-se várias referências sobre reprodução artificial de *Rhamdia*: Ihering e Azevedo (1936); Mardini *et al.* (1981); Luchini e Salas (1984); Cussac *et al.* (1985).

O objetivo deste trabalho é apresentar informações sobre desova induzida e aspectos reprodutivos de *P. charus* e *R. quelen*, ambas espécies da bacia do Rio São Francisco.

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, Três Marias, Estado de Minas Gerais, no período de agosto de 2002 a março de 2003.

Os reprodutores de *P. charus* e de *R. quelen* foram capturados no Rio São Francisco, região de Três Marias, e mantidos em viveiro de 200 m<sup>3</sup> (20 x 10 x 1 m), por cerca de 5 meses, onde receberam ração peletizada contendo 36% de proteína bruta, na proporção de 2% da biomassa por dia.

A seleção dos reprodutores à hipofisacção foi feita pela observação de características externas: fêmeas com o poro genital dilatado e avermelhado; machos com ventre fino e liberação de sêmen sob leve pressão abdominal. Os reprodutores selecionados foram pesados, medidos e mantidos separados por sexo em tanques de alvenaria 2,4 m<sup>3</sup> (3 x 1 x 0,8 m), com circulação constante de água, passando por um sistema de aquecimento, mantendo a temperatura em 26°C e com as seguintes características: concentração de oxigênio dissolvido variando de 5,5 a 6,5 mg L<sup>-1</sup>, pH de 6,3 a 7,5 e a condutividade elétrica de 58 a 87 µS cm<sup>-1</sup>.

A indução da reprodução foi realizada pelo método da hipofisacção (Ihering e Azevedo, 1934), utilizando extrato bruto de hipófise de carpa-comum *Cyprinus carpio* (EBHC), injetado na cavidade celomática. Machos e fêmeas receberam dose única de EBHC (2,5 mg kg<sup>-1</sup> nos machos e 6 mg kg<sup>-1</sup> nas fêmeas). Foi utilizado um total de 70 peixes, sendo 20 fêmeas e 20 machos de *P. charus* e 15 fêmeas e 15 machos de *R. quelen*.

Para cada espécie, foi determinado o momento da desova através do cálculo das horas-grau (HG = temperatura da água, em °C x tempo, em h da aplicação do extrato até a extrusão).

A extrusão dos ovócitos e a coleta de sêmen foram executadas manualmente. A fertilização foi desenvolvida pelo método a “seco”. A partir de amostras foram estimadas a fecundidade absoluta e as fertilidades inicial e final.

A incubação dos ovos foi realizada em incubadoras de 20 L, em forma de funil (Woynarovich, 1986), com circulação constante de água a 24°C. A vazão da água variou de 0,5 a 1 L min<sup>-1</sup>, com aumento efetuado após o estágio de fechamento do blastóporo. As incubadoras receberam cerca de 20 g de ovos de cada espécime.

Os parâmetros obtidos das fêmeas e dos machos encontram-se relacionados nas Tabelas 1 e 2. A fecundidade absoluta foi determinada considerando-

se o número de ovócitos extruídos e o número de ovócitos liberados mas retidos nos ovários após extrusão. Foram também analisados presença ou ausência de órgão adesivo na cabeça das larvas, movimento das larvas na coluna d'água, adesividade do ovo, e emissão ou não de sons (vocalização) e presença ou não de espículas na nadadeira anal nos machos.

Diâmetros dos ovos (não hidratado e hidratado), largura do saco vitelínico, largura do espaço perivitelino e espessura do córion foram efetuados no estágio de blástula ou blástula alta (Hisakawa e Battle, 1958).

As terminologias de larva e pós-larva aplicadas neste trabalho seguiram as postulações de Woynarovich e Horváth (1980), considerando pós-larva o período posterior à abertura da boca e intestino.

### Resultados e discussão

Para serem submetidas à hipofisacção foram selecionadas fêmeas que apresentaram a papila urogenital proeminente e avermelhada, e machos que sob pressão abdominal eliminaram sêmen. Esses critérios de escolha foram baseados em Mardini *et al.* (1981). Segundo Ihering *et al.* (1928), machos de *Pseudopimelodus zungaro* têm um aparente órgão genital externo. Azevedo (1939) observou que em *Rhamdia* o macho possui um falso pênis de diminutas proporções, enquanto a fêmea apresenta a abertura genital muito dilatada. Estruturas similares não foram detectadas nas espécies analisadas.

Os machos de *P. charus* e de *R. quelen* não apresentaram espículas nos raios da nadadeira anal e não emitiram sons, como fazem os machos de Prochilodontidae, Anostomidae e Curimatidae no período da reprodução (Sato *et al.*, 2003a). Nas duas espécies analisadas não foi observado comportamento de cuidado parental.

Cerca de 75% das fêmeas hipofisadas de *P. charus* e 80% de *R. quelen* responderam positivamente ao tratamento, com liberação de ovos viáveis. Esses dados indicam que o método de indução aplicado neste trabalho para a desova das duas espécies estudadas pode ser considerado satisfatório, ao serem comparados com os resultados obtidos para diversas espécies de Siluriformes: 71% para *R. sapo* (Espinach Ros *et al.*, 1984) e 70% para *Franciscodoras marmoratus*, 60% para *Conorhynchus conirostris*, 75% para *Lophiosilurus alexandri*, 70% para *Pimelodus maculatus*, 58% para *Pseudoplatystoma corruscans* e 82% para *Rhinelepis aspera* (Sato, 1999).

As fêmeas das duas espécies estudadas não sinalizaram o momento da ovulação. A não

sinalização parece ser uma característica dos peixes de couro e de placas (Siluriformes), como verificado em *Pimelodella lateristriga* e *R. quelen* (Ihering e Azevedo, 1936), em *Hypostomus plecostomus* (Azevedo, 1938), em *F. marmoratus*, *C. conirostris*, *L. alexandri*, *P. maculatus*, *P. corruscans* e *R. aspera* (Sato, 1999 e Sato et al., 2003a).

Os principais resultados obtidos das duas espécies estudadas estão sintetizados nas Tabelas 1 e 2.

A extrusão dos ovócitos de *P. charus*, com a temperatura da água em 26°C, foi realizada com 315 horas-grau (tempo de duração = 12,3h), com aplicação de dose única de EBHC e a extrusão dos ovócitos de *R. quelen* se deu com 311 horas-grau (tempo de duração = 12,2h). Esses dados são semelhantes aos obtidos para os Siluriformes *L. alexandri*, *P. maculatus* e *R. aspera*, nas mesmas condições de temperatura da água (Sato, 1999).

As taxas médias de fertilização dos ovos foram de cerca de 75% em *P. charus* e em *R. quelen*. As taxas de fertilização conseguidas para as duas espécies podem ser consideradas boas comparando-se com resultados obtidos em outros trabalhos com espécies parentes: 61,6% em *R. sapo* (Espinach Ros et al., 1984), 71% em *F. marmoratus*, 68% em *C. conirostris*, 59% em *L. alexandri*, 65% em *P. maculatus*, 79% em *P. corruscans* e 72% em *R. aspera* (Sato, 1999).

**Tabela 1.** Dados obtidos de *Pseudopimelodus charus* (Valenciennes, 1840), submetidos a hipofisacção na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, Estado de Minas Gerais, durante o período de agosto de 2002 a março de 2003.

Parâmetro	N	Média ± DP	CV	Amplitude
<b>MACHOS</b>				
Comprimento total (CT, cm)	15	20,3±2,3	11,5	17,5-24,0
Peso corporal (PC, g)	15	88,2±22,5	25,5	62,0-130,0
<b>FÊMEAS</b>				
Comprimento total (CT, cm)	15	29,6±3,9	13,2	24,3-36,5
Peso corporal (PC, g)	15	392,2±213,6	54,7	156,5-800,0
Horas-grau à extrusão (dose única)	15	315±4	1,4	310-320
Índice gonadossomático (IGS = PG x 100/PC)	15	15,1±2,06	10,0	12,7-19,2
Peso dos ovócitos extruídos.100/PC (%)	15	10,2±1,3	13,2	8,9-13,2
Número de ovócitos extruídos/g de ova	15	1073±28	2,6	1024-1105
<b>Medidas do ovo (µm)</b>				
Diâmetro do ovo não-hidratado	100*	1662±43	2,6	1554-1754
Diâmetro do ovo hidratado	100*	2666±45	1,7	2556-2757
Diâmetro do saco vitelino	100*	1058±35	3,3	1002-1128
Espaço perivitelino	100*	379±43	11,2	276-501
Espessura do córion + capa gelatinosa	100*	425±29	6,7	376-501
Taxa de fertilização dos ovos (%)	15	75,9±4,5	5,9	68,3-83,2
Fecundidade absoluta (FA)	15	63799±37303	58,5	24640-134176
Fertilidade inicial (FI = n° ovócitos extruídos)	15	42782±25223	59,0	17710-101937
Fertilidade final (FF = n° de ovos viáveis)	15	32063±18272	57,0	14239-73191
FA relativa (n° ovos/g de fêmea)	15	162±16	10,1	133-200
FI relativa (n° ovos extruídos/g de fêmea)	15	109±14	12,5	93-146
FF relativa (n° ovos viáveis/g de fêmea)	15	83±9	11,0	70-100
FA relativa (n° ovos/cm de fêmea)	15	2048±936	45,7	936-3834
FI relativa (n° ovos extruídos/cm de fêmea)	15	1375±626	45,6	729-2793
FF relativa (n° ovos viáveis/cm de fêmea)	15	1032±449	43,5	586-2005
Horas-grau à eclosão	15	499±12	2,4	480-510
CT da larva recém-eclodida (µm)	100*	3044±88	2,9	2806-3227

N = número de observações; EBHC = extrato bruto de hipófise de carpa-comum; DP = desvio-padrão; CV = coeficiente de variação. \* Referente a medidas efetuadas para 5 fêmeas (20 ovos ou 20 larvas/fêmea).

*P. charus* apresentou fecundidade absoluta variando de 24640 a 134176 ovócitos; em *R. quelen*, a fecundidade absoluta variou de 16750 a 79886. Santos (2002) estimou a fecundidade absoluta de *R. quelen* de 15000 a 41000 ovócitos.

**Tabela 2.** Dados obtidos de exemplares de *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824), submetidos a hipofisacção na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, Estado de Minas Gerais, no período de agosto de 2002 a março de 2003.

Parâmetro	N	Média ± DP	CV	Amplitude
<b>MACHOS</b>				
Comprimento total (CT, cm)	12	28,5±2,8	9,7	25,0-35,0
Peso corporal (PC, g)	12	194,8±60,4	31,0	113,0-310,0
<b>FÊMEAS</b>				
Comprimento total (CT, cm)	12	27,0±3,2	12,0	21,5-31,9
Peso corporal (PC, g)	12	194,9±88,5	45,4	88,3-343,3
Horas-grau à extrusão (dose única)	12	311±8	2,6	300-320
Índice gonadossomático (IGS = PG x 100/PC)	12	18,1±1,4	7,9	15,2-20,7
Peso dos ovócitos extruídos.100/PC (%)	12	12,7±2,0	15,7	9,8-15,7
Número de ovócitos extruídos/g de ova	12	1128±37	3,3	1088-1183
<b>Medidas do ovo (µm)</b>				
Diâmetro do ovo não-hidratado	120*	1472±48	3,2	1353-1579
Diâmetro do ovo hidratado	120*	2640±109	4,1	2456-2832
Diâmetro do saco vitelino	120*	955±32	3,4	877-1002
Espaço perivitelino	120*	336±76	22,6	200-489
Espessura do córion + capa gelatinosa	120*	506±38	7,5	451-576
Taxa de fertilização dos ovos (%)	12	75,1±5,3	15,5	68,3-86,2
Fecundidade absoluta (FA)	12	40222±20400	50,7	16750-79886
Fertilidade inicial (FI = n° ovócitos extruídos)	12	29055±16675	57,4	10689-59803
Fertilidade final (FF = n° de ovos viáveis)	12	21930±12990	59,2	7579-48799
FA relativa (n° ovos/g de fêmea)	12	204±17	8,2	180-233
FI relativa (n° ovos extruídos/g de fêmea)	12	144±23	15,7	108-185
FF relativa (n° ovos viáveis/g de fêmea)	12	108±17	16,2	86-142
FA relativa (n° ovos/cm de fêmea)	12	1430±567	39,6	779-2504
FI relativa (n° ovos extruídos/cm de fêmea)	12	1027±480	46,7	455-1910
FF relativa (n° ovos viáveis/cm de fêmea)	12	774±374	48,4	344-1530
Horas-grau à eclosão	12	492±12	2,5	470-510
CT da larva recém-eclodida (µm)	120*	2779±88	3,2	2606-3007

N = número de observações; EBHC = extrato bruto de hipófise de carpa-comum; DP = desvio-padrão; CV = coeficiente de variação. \* Referente a medidas efetuadas para 6 fêmeas (20 ovos ou 20 larvas/fêmea).

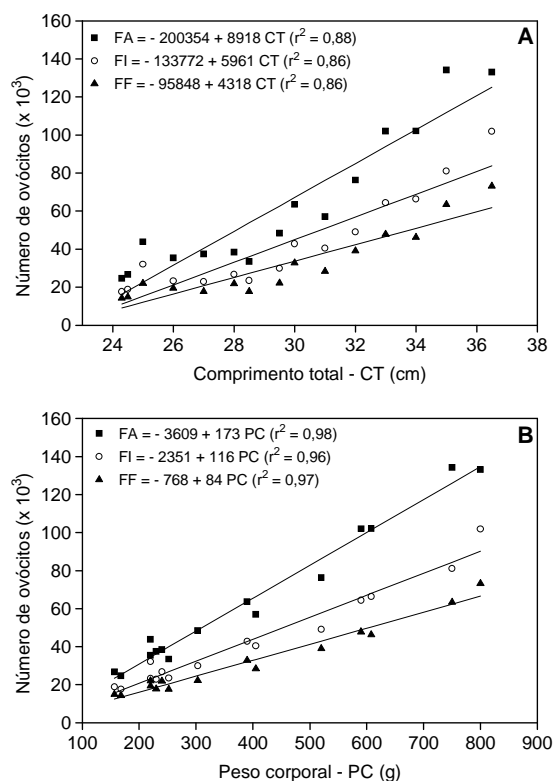
Os ovos de *P. charus* são opacos, demersais, esféricos, esverdeados (esmeralda), livres e recobertos por capa gelatinosa. Os ovos de *R. quelen* são esféricos, demersais, opacos, amarelos, livres e revestidos por capa gelatinosa. Os ovos de *R. hilarii* são esféricos, demersais, livres e apresentando uma camada gelatinosa envolvente (Godinho et al., 1975). Os ovos de *R. sapo* são bentônicos, livres e envolvidos por uma cápsula semelhante à geléia de 0,13 mm, que aumenta para 0,8 mm com a hidratação (Espinach Ros et al., 1984). Capa gelatinosa revestindo ovos de peixes foram também observados em *Pimelodella lateristriga* (Ihering e Azevedo, 1936) e essa característica ocorre em ovos de representantes de Siluriformes e de alguns Characiformes (Sato et al., 2003b).

Em média, incluindo a capa gelatinosa, os ovos de *P. charus* mediram não-hidratados 1,66 mm e hidratados 2,67 mm. Os ovos não-hidratados e hidratados de *R. quelen* mediram (incluindo a capa gelatinosa) em média 1,47 e 2,64 mm, respectivamente. O diâmetro médio de ovos não-

hidratados de *R. sapo*, incluindo a capa gelatinosa, foi de 1,25 mm (Espinach Ros *et al.*, 1984) e o diâmetro médio de ovos hidratados, incluindo a capa gelatinosa de *R. hilarii*, foi de 2,8 mm (1,5 mm sem a capa) (Godinho *et al.*, 1975). Nakatani *et al.* (2001) registraram diâmetro médio do ovo não-hidratado de *R. quelen* igual a 1,06 mm.

Os índices gonadosomáticos máximos de fêmeas maduras de *P. charus* e de *R. quelen* atingiram respectivamente 19,2 e 20,7%. Espécies de *Pseudopimelodus* e *Rhamdia*, em geral, apresentam IGS de fêmeas maduras variando de 7 a 20% (Narahara, 1983; Vazzoler, 1996; Suzuki, 1998; Sato, 1999).

Para *P. charus* e *R. quelen*, as relações entre fecundidade absoluta, fertilidade inicial e fertilidade final em funções das variações do peso corporal e do comprimento total das fêmeas estão indicadas na Figuras 1 e 2, respectivamente.

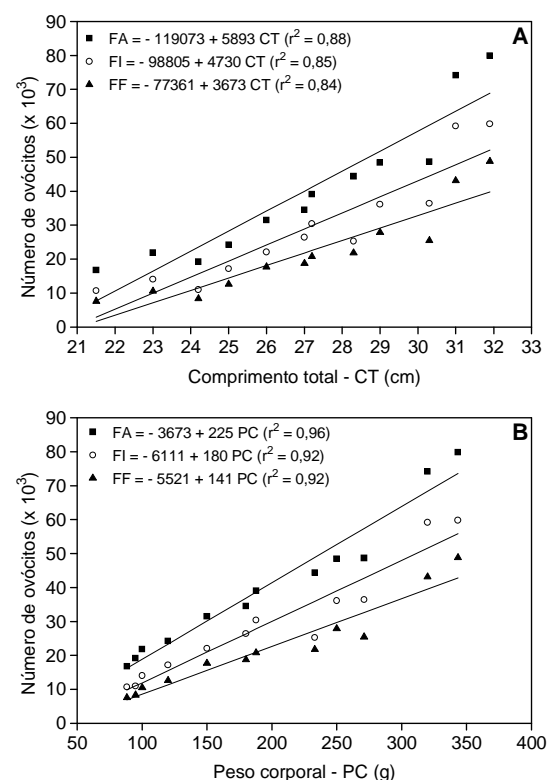


**Figura 1.** Relações lineares da fecundidade absoluta (FA), fertilidade inicial (FI) e fertilidade final (FF) em funções das variações do (A) comprimento total - CT e do (B) peso corporal - PC, obtidas simultaneamente em 15 fêmeas de *Pseudopimelodus charus* (Valenciennes, 1840), submetidas a hipofiseção na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, Estado de Minas Gerais, durante o período de agosto de 2002 a março de 2003.

Constatou-se que os valores desses parâmetros aumentaram proporcionalmente com o peso corporal e com o comprimento total. Os valores de  $r^2$  foram

melhores quando relacionados esses parâmetros com o peso corporal. Santos (2002) encontrou relação melhor entre comprimento total e fecundidade do que peso corporal e fecundidade em *R. quelen*.

As fecundidades relativas (número de ovos  $\text{g}^{-1}$  de fêmea) foram, respectivamente, para *P. charus* e *R. quelen*, igual a 109 e 144. Mardini *et al.* (1981) estimaram em 216 e Santos (2002) em 46 ovos  $\text{g}^{-1}$  de fêmea para *R. quelen*. Sato (1999) estimou em 137 ovos  $\text{g}^{-1}$  de fêmea para *C. conirostris*, 181 para *P. maculatus* e 126 para *P. corruscans*, todas espécies Siluriformes.



**Figura 2.** Relações lineares da fecundidade absoluta (FA), fertilidade inicial (FI) e fertilidade final (FF) em funções das variações do (A) comprimento total - CT e do (B) peso corporal - PC, obtidas simultaneamente em 12 fêmeas de bagre *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824) submetidas a hipofiseção na Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, Estado de Minas Gerais, durante o período de agosto de 2002 a março de 2003.

A eclosão das larvas de *P. charus* ocorreu em média em 499 horas-grau (tempo de duração = 21,2h a 24°C) após a fertilização dos ovos; e a eclosão das larvas de *R. quelen* ocorreu em média em 492 horas-grau (tempo de duração = 20,9h a 24°C). Ihering e Azevedo (1936) observaram eclosão depois de 35 a 43h, a 18-19°C e Mardini *et al.* (1981) eclosões com 3 dias (16°C) e com 24h (24°C) em *R. quelen*. Para *R. hilarii*, Godinho *et al.* (1975), verificaram eclosão depois de 27h a 23°C. A eclosão das larvas de *R. sapo* ocorreu a 22-24°C, entre

30-45h (Cussac *et al.*, 1985).

As larvas de *P. charus* mediram cerca de 3,04 mm de comprimento total e as de *R. quelen* cerca de 2,78 mm. As larvas de *R. hylarii* mediram em média 4 mm (Godinho *et al.*, 1975). Larvas recém-eclodidas de *R. branneri* mediram em média 4,56 mm e as *R. quelen* 3,54 mm (Nakatani *et al.*, 2001).

As duas espécies estudadas não apresentaram o órgão adesivo larval. Parece que os representantes de Siluriformes não apresentam órgão adesivo larval, como constatado em *R. quelen* e *P. lateristriga* (Ihering e Azevedo, 1936), *F. marmoratus*, *P. maculatus*, *L. alexandri*, *C. conirostris*, *P. coruscans*, *P. charus*, *R. quelen* e *R. aspera* (Sato *et al.*, 2003b).

As larvas de *P. charus* e de *R. quelen* apresentaram movimentos verticais na coluna da água. Comportamento de larvas apresentando movimento vertical na coluna da água foi previamente observado em *R. quelen* (Ihering e Azevedo, 1936) e em *R. hylarii* (Godinho *et al.*, 1975). Em função desse tipo de movimento na coluna da água, os ovos dessas espécies de peixes podem ser colocados em incubadoras do tipo funil.

Larvas de *P. charus* e de *R. quelen* transformaram-se em pós-larvas em 3,5 a 4 dias a 24°C. Godinho *et al.* (1975) observaram em *R. hylarii* formação de pós-larvas em 4 dias e Ihering e Azevedo (1936) em *R. quelen* em 2,5 dias.

### Conclusão

O método de hipofisacção utilizado mostrou-se eficiente na indução da desova e propiciou a obtenção de informações sobre o conhecimento da biologia reprodutiva e da ontogenia das duas espécies de bagres estudadas.

### Agradecimentos

Ao Convênio Cemig/Codevasf (CV 0 95 00 – 0012/00) pelas facilidades na execução do trabalho. Aos consultores anônimos pelas importantes sugestões apresentadas.

### Referências

- AZEVEDO, P. O cascudo dos açudes nordestinos "*Plecostomus plecostomus*". *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 9, p. 211-224, 1938.
- AZEVEDO, P. Verificação do sexo nos peixes. *Bol. Biol.*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 19-22, 1939.
- BOCKMANN, F.A.; GUAZZELLI, G.M. Family Heptapteridae (Heptapterids). In: REIS, R.E. *et al.* (Org.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. cap. 54, p. 406-431.
- CUSSAC, V.E. *et al.* Desarrollo embrionario de *Rhamdia*

*sapo* (Valenciennes, 1840) Eigenmann y Eigenmann, 1888 (Pisces, Pimelodidae) II. Organogénesis media, organogénesis tardía y eclosión. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1/2, p. 149-160, 1985.

ESPINACH ROS, A. *et al.* Induced breeding of the South American catfish, *Rhamdia sapo* (C. & V.). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 37, p. 141-146, 1984.

GODINHO, H.M. *et al.* Desenvolvimento embrionário e larval de *Rhamdia hylarii* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 1, p. 151-156, 1975.

HISAOKA, K.K.; BATTLE, H.I. The normal development of the zebrafish, *Brachydanio rerio* (Hamilton-Buchanan). *J. Morph.*, New York, v. 102, p. 311-328, 1958.

IHERING, R. Von; AZEVEDO, P. A curimatã dos açudes nordestinos (*Prochilodus argenteus*). *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 5, p. 143-184, 1934.

IHERING, R. Von; AZEVEDO, P. A desova e a hipofisacção dos peixes. Evolução de dois Nematognathas. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 7, n. 9, p. 107-117, 1936.

IHERING, R. Von. *et al.* Os óvulos e a desova dos peixes d'água doce do Brasil. *Bol. Biol.*, São Paulo, n. 14, p. 97-109, 1928.

LUCHINI, L.; SALAS, T.A. Preliminary data on larval survival of South American catfish, *Rhamdia sapo*. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 42, p. 175-177, 1984.

MAGALHÃES, A.C. *Monografia brasileira de peixes fluviais*. São Paulo: Graphicars, 1931.

MARDINI, C.V. *et al.* Técnica de indução da desova em jundiá (*Rhamdia quelen*) empregada na Estação Experimental de Piscicultura da Lagoa dos Quadros. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1981.

NAKATANI, K. *et al.* Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: Eduem, 2001.

NARAHARA, M.Y. Estrutura da população e reprodução de *Rhamdia hylarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). 1983. Tese (Doutorado em Ciências)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

SANTOS, G.O. Fecundidade do jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) parasitados por *Argulus* sp em tanques de terra (Teleostei: Pimelodidae). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. Ser. Zool.*, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 113-136, 2002.

SATO, Y. Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões. 1999. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

SATO, Y. *et al.* Reprodução induzida de peixes da bacia do São Francisco. In: GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. (Org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica, 2003a. cap. 14, p. 275-289.

SATO, Y. *et al.* Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco. In: GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. (Org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica, 2003b. cap. 13, p. 229-274.

SHIBATTA, O.A. Family Pseudopimelodidae (Bumblebee catfishes, dwarf marbled catfishes). In: REIS, R.E. *et al.* (Org.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. cap. 53, p. 401-405.

SUZUKI, H.I. *Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do rio Iguaçu, PR, Brasil*. 1998. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

VAZZOLER, A.E.A. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem, 1996.

WOYNAROVICH, E. *Tambaqui e pirapitinga: propagação artificial e criação de alevinos*. Brasília: Codevasf, 1986.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. The artificial propagation of warm-water finfishes - a manual for extension. *FAO Fish. Tech. Pap.*, Roma, v. 201, p. 1-183, 1980.

*Received on April 28, 2006.*

*Accepted on September 29, 2006.*