

UTILIZAÇÃO DE HIPÓFISE DE VOGA (*Cyphocharax voga*) NA INDUÇÃO À REPRODUÇÃO DO JUNDIÁ *Rhamdia quelen*

HYPOPHYSIS OF VOGA (Cyphocharax voga) IN THE INDUCTION OF THE JUNDIÁ REPRODUCTION Rhamdia quelen

Clarice Ribeiro Martins¹; Juvêncio Luis Fernandez Osório Pouey²; Paulo Rodinei Soares Lopes³, Bernardo dos Santos Vaz⁴;

RESUMO

O extrato hipofisário de carpa (*Cyprinus carpio*) é amplamente utilizado para indução à reprodução de muitas espécies de peixes, no entanto é de difícil obtenção e apresenta custo elevado. O objetivo deste trabalho foi avaliar uma fonte alternativa de hipófise (*Cyphocharax voga*) na indução hormonal de jundiá (*Rhamdia quelen*). Foram induzidos 60 animais (20 fêmeas e 40 machos), com os seguintes tratamentos: T1 – controle (soro fisiológico), T2 - hipófise de carpa (HBC), T3 - hipófise de voga macho (HBVM) e T4 - hipófise de voga fêmea (HBVF). Cada unidade experimental foi composta por uma fêmea e dois machos, com cinco repetições por tratamento. Foram obtidas desovas em todos os tratamentos com extratos hipofisários. No Tratamento 2, 25% das desovas foram por extrusão, 50% induzida/extrusão e 25% não desovaram. No Tratamento 3, 80% das desovas foram obtidas através de extrusão, e 20% por indução/extrusão. O Tratamento 4, 20% foi obtido através de indução, e 80% através de extrusão. Os resultados demonstram que o extrato obtido através da hipófise de voga pode ser utilizado com sucesso na indução à desova de jundiá.

Palavras chave: hormônio, Biru, reprodução, índice de condição corporal, reprodução induzida.

ABSTRACT

The carp's hypophysis (*Cyprinus carpio*) is widely used for induced spawning of many species of fishes, despite the difficulty to obtain and the its high cost. The aim of this work was to assess an alternative source of hypophysis (*Cyphocharax voga*) in the hormonal induction of jundiá (*Rhamdia quelen*). Sixty animal was induced to spawning (20 females and 40 males) with the following treatments: T1 – control group (physiologic sorum), T2 – carp hypophysis (HBC), T3 - male voga hypophysis (HBVM) and T4 – female voga hypophysis (HBVF). Each experimental unit comprised 1 female and 2 males and five replications per treatment. Spawning was obtained in all treatments with hypophysis. In T2 (carp hypophysis), 25% of ovocytes was obtained by induced spawning, 50% by induced spawning and extrusion, and 25% did not spawn by neither process. In females induced by T3 (HBVM), 80% liberated ovocytes by extrusion and 20% by induced spawning and extrusion. In females induced by T4 (HBVF), 20% liberated ovocytes by induced spawning and 80% liberated ovocytes by the extrusion method. Voga hypophysis as hormonal inductor in jundiá (*Rhamdia quelen*) shows good results, demonstrating and may be a successful induced spawning.

Key words: hormone, Biru, reproduction, corporal condition index, induced spawning.

INTRODUÇÃO

A hipofisação é uma das técnicas mais utilizadas para induzir a desova de peixes em cativeiro (STREIT. Jr. et al., 2002) e tem sido testada e utilizada em várias espécies de peixes brasileiros de valor comercial, tais como: pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), matrinxãs (*Brycon cephalus* e *Brycon orbignyanus*), dourado (*Salminus maxillosus*), curimatás (*Prochilodus scrofa* e *P. affinis*), piapara (*Leporinus elongatus*), piau (*Leporinus friderici*), piau branco (*Schizodon knerii*), jundiá (*Rhamdia quelen*) e lambaris (*Astyanax sp*) (BALDISSEROTTO, 2002).

As hipófises mais utilizadas na indução hormonal são as de carpa comum (*Cyprinus carpio*), que geralmente são importadas e possuem um custo bastante elevado (PILLAY, 1990). Várias pesquisas têm demonstrado que outras fontes de hipófises são eficientes (BERNARDINO et al., 1993; AMARAL JR., 1995; STREIT JR. et al., 2003; SOUZA et al., 2003), ao mesmo tempo que diminuem o custo do processo reprodutivo.

Neste trabalho utilizou-se a hipófise da voga (*Cyphocharax voga*), peixe que habita uma ampla variedade de ecossistemas de água doce. A espécie distribui-se desde a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, Baixo Paraná, até os ecossistemas hidrográficos dos rios costureiros (VARI, 1988). No RS é encontrada na Lagoa dos Patos (GARCIA & VIEIRA, 2001) e Lagoa da Emboaba (HARTZ et al., 1994), bem como em lagoas e arroios no sul do estado. Seu período reprodutivo estende-se de setembro a abril, com desova do tipo parcelada (HARTZ et al., 1994). A partir de 17,0 e 18,4cm os machos e fêmeas, respectivamente, apresentam-se aptos à reprodução, não havendo repouso gonadal (HARTZ & BARBIERI 1994).

A espécie modelo utilizada para testar a eficiência do extrato de hipófise de voga foi o jundiá (*Rhamdia quelen*). O cultivo de jundiá vem crescendo na Região Sul do Brasil, principalmente devido a sua rusticidade (TAVARES-DIAS et al., 2002). Dentre as espécies de cultivadas, os siluriformes destacam-se pelo bom rendimento de carcaça, textura e sabor de sua carne, boa produtividade em açudes, aliados à boa aceitação no mercado consumidor (RADÚNZ NETO, 1981; FERREIRA et al., 2001).

A reprodução do jundiá ocorre a partir do aumento do fotoperíodo e da temperatura (entre 22 e 25°C), o que favorece a maturação final dos óvulos, desova e fecundação. A maturação gonadal inicia com de 17°C, e a desova ocorre em duas épocas do ano, primavera e verão (NARAHARA et al., 1988). A maturidade sexual é atingida com um ano de idade em ambos os sexos. As fêmeas, em estágio de maturação avançada, apresentam abdômen dilatado e macio e o orifício urogenital avermelhado. Podem apresentar até 216.000 óvulos kg⁻¹. Os machos aptos à reprodução liberam sêmen com facilidade sob uma leve pressão no

¹ Bióloga, Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia UFPel. e-mail: cribeiomartins@gmail.com*

² Médico Veterinário, Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPel

³ Zootecnista, M.Sc. em Produção Animal, Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPel. e-mail: paulo_lopes@ufpel.edu.br

⁴ Oceanólogo, Dr. em Zootecnia. e-mail: vaz@ufpel.edu.br

abdômen, no sentido céfalo-caudal (NARAHARA et al., 1985). Conforme GOMES et al. (2000), o jundiá apresenta altas taxas de fertilidade ao ser esta induzida artificialmente.

O objetivo deste trabalho foi testar o uso de extrato hipofisário de voga como indutor hormonal na reprodução do jundiá.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de piscicultura, do departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, no período de janeiro a fevereiro de 2005. Os animais utilizados foram doados pela Estação de Piscicultura do Chasqueiro - UFPel, localizada no município de Arroio Grande (RS).

Foram utilizadas 20 fêmeas que se encontravam com índice de condição corporal (ICC) $\geq 1,2$, o peso médio foi $722,5 \pm 191$ g e comprimento total $38,2 \pm 3,7$ cm; e 40 machos com peso médio de $368,5 \pm 77,6$ g e comprimento total de $34,9 \pm 1,7$ cm.

Os tratamentos utilizados foram: T1 - grupo controle, que recebeu 1mL de soro fisiológico (SF); T2 - hipófise de carpa (HBC); T3 - hipófise de voga macho (HBVM); T4 - hipófise de voga fêmea (HBVF). As doses de hipófises utilizadas foram: 5mg.kg^{-1} nas fêmeas e $2,5\text{mg.kg}^{-1}$ nos machos. Os extratos de hipófise foram preparados baseados na técnica descrita por WOYNAROVICH & HORVÁTH (1983). As fêmeas receberam duas doses de extrato hipofisário (10% e 90%) num intervalo de 6 horas, e os machos receberam dose única juntamente com a dose definitiva das fêmeas. O extrato hipofisário foi aplicado com uma seringa de 1mL na base inferior da nadadeira peitoral num ângulo de 45°.

Os parâmetros da água observados foram temperatura, oxigênio dissolvido e pH, mensurado através de equipamentos de precisão: termômetro de máximo e mínimo, pHmetro (CORNING OS-30) e oxímetro (F-1055 YSI).

Após a captura os peixes foram secos com toalhas de algodão para retirada do excesso de água. O índice de condição corporal (ICC) foi obtido através da fórmula:

Onde:

$$\text{ICC} = \frac{P}{\text{CT}^3} \times 100$$

P = peso

CT = comprimento total

Para determinar o peso de ovócitos liberados utilizou-se o método gravimétrico (ovócitos secos) conforme VAZZOLER (1996). Para determinar o número de ovócitos utilizou-se o método volumétrico (para ovócitos hidratados) conforme VAZZOLER (1996). Os ovócitos retidos foram obtidos após sacrificar as fêmeas por secção da coluna e incisão abdominal. As gônadas foram removidas e pesadas em balança analítica. O volume do sêmen foi mensurado em uma proveta de 50mL, coletado através de extrusão.

A taxa de fecundação foi obtida após 6 horas de incubação dos ovos, através de três alíquotas de 100 ovos retiradas aleatoriamente de cada incubadora. Os ovos foram contados com auxílio de uma lupa com aumento de 20x, observando o desenvolvimento embrionário, de onde foi calculada a percentagem média dos ovos fecundados.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram utilizadas 5 caixas d'água de polietileno com capacidade de 250L (cada caixa correspondeu a uma unidade experimental), com aeração constante, contendo 1 fêmea e 2 machos. O experimento foi conduzido em cinco semanas.

Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%) (SAS,1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No acompanhamento da qualidade da água observou-se que a temperatura manteve-se numa média de $25,36^\circ\text{C}$; o pH permaneceu em torno de 7,5 e o nível de oxigênio dissolvido médio em $6,68\text{mg.L}^{-1}$ nos tanques e $5,8\text{mg.L}^{-1}$ nas incubadoras.

No tratamento T1 (SF) 100% das fêmeas não desovaram; no tratamento T2 (HBC), 25% não desovaram, 25% liberam ovócitos somente por desova induzida, 25% liberam ovócitos somente por extrusão e 25% liberam ovócitos por desova induzida e por extrusão; no tratamento T3 (HBVM) 80% dos ovócitos foram obtidos somente pelo método de extrusão e 20% liberaram ovócitos por desova induzida e por extrusão. No tratamento T4 (HBVF), 20% liberaram ovócitos apenas por desova induzida, 60% liberaram ovócitos pelo método de extrusão e 20% liberou ovócitos por desova induzida e por extrusão (Figura 1). Estes resultados demonstraram que a hipófise de voga é um indutor hormonal tão eficiente quanto à hipófise de carpa para provocar desova nas fêmeas de jundiá.

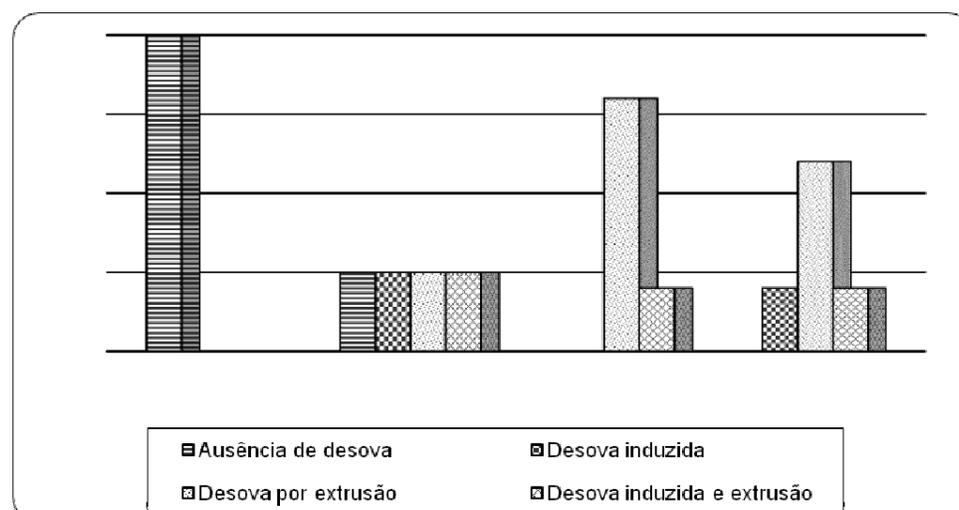


Figura1: Percentagem de eficiência de desova das fêmeas de jundiá (*Rhamdia quelen*).

Alguns autores encontraram resultados semelhantes quando utilizaram hipófises de outros animais como indutores hormonais. Utilizando hipófise bruta de curimatá para induzir jundiá (*Rhamdia sapo*), ESPINACH et al. (1984) observaram uma taxa de desova de 76,26%, utilizando 3mg.kg^{-1} de peso vivo. AMARAL Jr. (1995) utilizando hipófise de galinha (*Gallus domesticus*) para induzir a desova de tenca (*Tinca tinca*) verificou que

100% das fêmeas desovaram. KUCHARCZYK et al. (1997), induzindo a desova de (*Abramis brama*) com hipófise desidratada de carpa comum e hipófise bruta de bremas (*Abramis sp*) encontraram uma taxa de desova de 71% e 100% para os tratamentos com hipófise de bremas (*Abramis sp*) e hipófise bruta de carpa, respectivamente. Já NARAHARA et al. (2002) quando induziram a Pirapitinga-do-Sul (*Brycon opalinus*) com EPS (extrato

de hipófise de salmão), verificaram que apenas 50% das fêmeas desovaram. Entretanto, BRZUSKA (2000), conseguiu a desova de 80% das carpas (*Cyprinus carpio*) utilizando hipófise bruta de carpa como indutor hormonal.

Quanto a UTA (Unidade térmica acumulada), não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos T2, T3 e T4 demonstrando que

as ações dos hormônios das diferentes hipófises são semelhantes numa temperatura média de 25°C.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos quanto ao peso de ovócitos liberados por extrusão, mas os valores encontrados demonstram que as fêmeas dos tratamentos T3 e T4 liberaram uma maior quantidade de ovócitos (TABELA 1).

TABELA 1 – Peso médio e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do jundiá (*Rhamdia quelen*)

Variáveis	T1	T2	T3	T4
UTA	-	317,3±39,8 ^a	310,4±20,9 ^a	317,4±23,5 ^a
Ovócitos liberados por extrusão(g)	-	108,3±97,4 ^a	142,3±80,9 ^a	137,9±94,5 ^a
Ovócitos liberados (g)	-	108,3±97,4 (1)*	175,5±37,4 (4)*	81,8±27,3 (3) *
Ovócitos retidos (g)	70,2±35,6 ^a	94,0±80,5 ^a	62,8±53,5 ^a	46,4±29,9 ^a
Ovócitos produzidos (g)	70,24±35,6 ^b	202,3±177,9 ^{ab}	351,0±74,7 ^b	248,9±31,8 ^a

T1- grupo controle T2; - hipófise de carpa; T3- hipófise de voga macho; T4- hipófise de voga fêmea

UTA – unidade térmica acumulada

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa ($P<0,05$)

*Número de animais que desovaram somente por extrusão

Quando ao peso de ovócitos produzidos (ovócitos liberados/extrusão + ovócitos retidos) pelas fêmeas, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos, bem como para a percentagem de ovócitos produzidos em relação ao corpo da fêmea. Apesar disto, os valores demonstraram que as fêmeas do T3 e T4 produziram uma maior quantidade em gramas de ovócitos em relação ao tratamento T2. Considerando a média em gramas de ovócitos retidos por tratamento, não houve diferença significativa entre os tratamentos, embora os valores demonstrem que as fêmeas tratadas com hipófise de voga (T3 e T4)

tiveram uma menor quantidade de ovócitos retidos nas gônadas (TABELA 1).

Quanto ao volume dos ovos hidratados, não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto, os valores demonstraram que no tratamento (T2) este volume de ovos foi maior. Observado-se o número médio de ovócitos entre os tratamentos, nota-se que houve uma tendência dos ovos dos tratamentos T3 e T4 serem menos volumosos, embora não tenham sido mensurados os diâmetros dos ovos. Para esta variável também não houve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2).

TABELA 2 – Volume médio e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do jundiá (*Rhamdia quelen*)

Variáveis (mL)	T1	T2	T3	T4
Ovos hidratados	-	1131,7±301,8 ^a	742±330,0 ^a	682,0±263,0 ^a
Ovos hidratados	-	152,3±57,2 ^a	227,8±84,6 ^a	185,0±91,2 ^a
Volume de sêmen	3,3±2,5 ^b	7,8±6,0 ^{ab}	7,5±2,6 ^{ab}	8,2±3,3 ^a

T1- grupo controle T2; - hipófise de carpa; T3- hipófise de voga macho; T4- hipófise de voga fêmea

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa ($P<0,05$)

O volume médio de sêmen liberado pelos machos por extrusão foi significativamente diferente entre os tratamentos T1 e T4. Estes resultados demonstraram que a hipófise de voga foi tão eficiente quando a hipófise de carpa na indução dos machos de jundiá (TABELA 2). Foram encontrados por outros autores resultados inferiores com relação ao volume de sêmen liberado por machos induzidos com hipófise e HCG para esta espécie. FERREIRA et al. (2001), que avaliaram a qualidade do sêmen do jundiá (*Rhamdia quelen*) por outro método de coleta (retirado com seringa), obtiveram um volume médio bem inferior (0,41mL) ao encontrado neste experimento. KAVAMOTO & FOGLI da SILVEIRA (1986), coletaram sêmen de *Rhamdia quelen* da natureza pelo mesmo processo de FERREIRA et al. (2001) e obtiveram volume médio de 0,8mL. Entretanto, FOGLI da SILVEIRA et al. (1985) encontraram em condições de laboratório, e com aplicação de 2UI g⁻¹ de gonadotrofina coriônica humana (HCG), um volume médio de 1,15mL, resultado este ainda muito abaixo do encontrado nesse trabalho.

KUCHARCZYK et al. (1997), induzindo machos de bremsas (*Abramis sp*) com hipófise desidratada de carpa comum e hipófise bruta de bremsas (*Abramis ssp*), com ou sem adição de HCG, encontraram valores

semelhantes aos deste experimento: 1,64; 3,26; 3,38 e 4,12mL de sêmen. STREIT Jr et al. (2003) encontraram resultados bem inferiores em machos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), induzidos com extrato de hipófise de frango (EHF), extrato de hipófise de coelho (EHCo) e como controle usaram o extrato de hipófise de carpa (EHC), observaram diferenças nos volumes de sêmen nos animais tratados com extrato de hipófise de frango (0,18 mL), extrato de hipófise de carpa (0,16mL) e 0,03mL com extrato de hipófise de coelho (EHCo).

Quanto à taxa de ovos fertilizados não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos. Embora estes resultados tenham sido semelhantes entre si, a taxa de fertilização foi baixa (TABELA 3), e provavelmente foi influenciado pela qualidade dos ovócitos das fêmeas, que não tinham sido utilizadas para reprodução até este período (janeiro e fevereiro), o que pode causar atresia. Por outro lado, observou-se um baixo nível de oxigênio dissolvido (5,8mg.L⁻¹) nas incubadoras, que pode ter influenciado no índice de fertilização. KUCHARCZYK et al. (1997), induzindo a desova de bremsas (*Abramis brama*) com hipófise desidratada de carpa comum e hipófise bruta de bremsas (*Abramis ssp*), encontraram 45,8% de ovos fertilizados quando foi utilizado hipófise de carpa, e

ausência de fertilização quando foi utilizada hipófise bruta de bremsas. ARABACI et al. (2004), induziram carpas ornamentais com hipófise de carpa encontrando uma taxa de fertilização de 75%.

Não houve diferença significativa entre a porcentagem de ovócitos liberados em relação ao peso do corpo da fêmea, entretanto, existe uma diferença marcante entre a porcentagem de ovócitos liberados pelas fêmeas tratadas com hipófise de voga (T3 e T4) e as fêmeas tratadas com hipófise de carpa (T2), demonstrando a eficiência da hipófise de voga

(TABELA 3). Resultados semelhantes foram observados por GODINHO & GODINHO (1986) induzindo fêmeas de pacu (*Colossoma mitrei*) com extrato bruto de hipófise de carpa, encontrando uma porcentagem média de ovócitos liberados em relação ao peso do corpo da fêmea de $8,2 \pm 3,5g$. Já BRZUSKA (2000), induziu carpas (*Cyprinus carpio*) com hipófise de carpa e obteve 12,9% de ovócitos liberados em relação ao peso corporal.

TABELA 3 – Porcentagem média e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do jundiá (*Rhamdia quelen*)

Variáveis (%)	T1	T2	T3	T4
Ovócitos liberados em relação ao peso do corpo da fêmea	-	13,9±13,8 (1) *	24,2 ±3,3 (4) *	24,5±5,4 (3) *
Taxa de fertilização	-	51,4±42,0 ^a	47,4±35,9 ^a	46,6±25,1 ^a
Ovócitos produzidos	10,1±1,9 ^b	26,1±25,3 ^{ab}	48,3±6,6 ^a	33,8±8,6 ^a

T1- grupo controle T2; - hipófise de carpa; T3- hipófise de voga macho; T4- hipófise de voga fêmea

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa (P<0,05)

(*)Número de animais que desovaram somente por extrusão

CONCLUSÃO

Conforme os dados apresentados pelo presente trabalho, ficou evidente a eficácia da hipófise da voga como indutor hormonal na desova e espermição do jundiá (*Rhamdia quelen*). Constatou-se também que a UTA para o jundiá está entre 310 e 317, e não varia com a fonte de hipófise. O extrato hipofisário de voga é um indutor hormonal alternativo que está ao alcance dos pequenos produtores nas regiões onde a voga (*Cyphocharax voga*) é encontrada.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Jr. H. Utilização do extrato hipofisário de galinha *Gallus domesticus*, para indução a desova de Tenca *Tinca tinca* (L. 1758). Opção de banco de hipófise para o pequeno produtor rural. In: Encontro Brasileiro de Aqüicultura, 3, 1995, Ibirubá. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1995. p. 154-161.

ARABACI M., ÇAGIRGAN, H., SARI. M. Induction of ovulation in ornamental common carp (Koi, *Cyprinus carpio* L.) using LHRHa ([D-Ser(tBu)6, Pro 9 -NET]-LHRH) combined with haloperidol and carp pituitary extract. **Aquaculture Research**, Oxford, v. 35, n.1 p. 10-14, 2004.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia aplicada à piscicultura. Fisiologia aplicada à piscicultura**. Santa Maria: ed. UFSM, 2002. 212p.

BERNARDINO, G. **Propagação artificial do matrinhã, *Brycon cephalus* (Guenther, 1869), (Teleostei, Characidae)**, Pirassununga: CEPTA, 1993. v.6, n.2, p.1-9, (Boletim Técnico do CEPTA jul/dez).

BRZUSKA E. Artificial spawning of carp *Cyprinus carpio* L.: differences between the effects on reproduction in females of Polish and Hungarian provenance Otreated with carp pituitary and D-Ala) GnRH Pron NHet Kobarelin). **Aquaculture Research**, Oxford, v. 31, n.5, p.457- 465, 2000.

ESPINACH, R. A.; AMUTIO, V.G.; MESTRE ARCEREDTLLO, J.P. et al. Induced breeding of the South American catfish *Rhamdia sapo* (C. & V). **Aquaculture**, Amsterdam, v.37, n.2, p.141-146, 1984.

FERREIRA, A. A.; NUÑER. A. O.; LUZ, R. K. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa do sêmen do jundiá *Rhamdia quelen*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, n.1, p.57-60, 2001.

FOGLI DA SILVEIRA, W.; KAVAMOTO, E. T.; NARAHARA, M. Y. Avaliação da qualidade e criopreservação em forma de "pellets" do sêmen do bagre *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.12, n.4, p.7-11, 1985.

HARTZ, S.; BARBIERI, G. Dinâmica da reprodução de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) na Lagoa Emboaba, (Characiformes, Curimatidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.54, n.3, p.459-468, 1994.

HARTZ, S.; MARTINS, A. G.; PERET, A. C. Fecundidade de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) na Lagoa Emboaba, Rio Grande do Sul, Brasil. (Characiformes, Curimatidae). **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, n.76, p.161-165, 1994.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, S. P. **O Aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998**. Atlântica, Rio Grande, n.23, p.133-152, 2001.

GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. Induced spawning of the Pacu *Colossoma mitrei* (Berg 1895), by hypophysation with crude carp pituitary extract. **Aquaculture**, Amsterdam, v.55, n.1, p.69-73, 1986.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J.I.; GOMES, A.R.C. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, p.179-185, 2000.

KAVAMOTO, E.T.; FOGLI DA SILVEIRA, W. Características físicas, químicas e microscópicas do sêmen do bagre *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) em condições de campo. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.13, n.1, p.95-100, 1986.

KUCHARCZYK, D.; KUJAWA R.; LUCZYNSKI, M. et al. Induced spawning in bream, *Abramis brama* (L.), using carp and bream pituitary extract hCG. **Aquaculture Research**, Oxford, v.28, n.2, p.139-144, 1997.

NARAHARA, M. Y.; ANDRADE-TALMELLI A. F.; KAVAMOTO, E.T. et al. Reprodução Induzida da Pirapitinga-do-Sul *Brycon opalinus* (Cuvier, 1819), mantida em condições de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.3, p.1070-107, 2002.

NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; ROMAGOSA, E. Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.12, n.3, p.123-137, 1985.

NARAHARA, M. Y.; BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M. et al. Escala de Maturidade, época de reprodução e influência de fatores abióticos sobre o desenvolvimento gonadal de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.15, n.2, p.201-211, 1988.

PILLAY, T. V. R. **Aquaculture principles and practices**. Oxford: Fishing News Books, 1990. p.147.

RADÜNZ NETO, J. **Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas de jundiá *Rhamdia quelen***. Santa Maria, 1981. 77f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

SAS Institute. **SAS/STAT 8.0 user's guide**. 1997. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1997. 846p.

SOUZA, D.E.; STREIT JR, D. P.; MORAES, G. V. et al. Extratos de hipófise de frango e coelho na indução reprodutiva da carpa comum (*Cyprinus carpio*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v.25, n.1, p.99-107, 2003.

STREIT JR., D. P.; MORAES, G. V.; RIBEIRO, R. P. et al. As tendências da utilização do extrato de hipófise na reprodução de peixes. **Arquivos Científicos de Veterinária e Zoologia**, Umuarama, v.5, n.2, p.231-238, 2002.

STREIT JR., D. P.; MORAES, G. V.; RIBEIRO, R. P. et al. Estudo comparativo da indução hormonal da espermição em piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) com extrato de frango, coelho e carpa. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.25, n.2, p.261-266, 2003.

TAVARES-DIAS, M.; MELO, J. F. B.; MORAES, G. et al. Características Hematológicas de Teleósteos Brasileiros. Iv. Variáveis do Jundiá *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.693-698, 2002.

VARI, R.P. The Curimatidae, a lowland neotropical fish family (Pisces:Characiformes); distribution, endemism and phylogenetic biogeography. In: Workshop on Neotropical distribution patterns, 1º, 1988, Rio de Janeiro, **Proceedings...** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p.343-377.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996. 169p.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **A propagação artificial de peixes de águas Tropicais. Manual de Extensão**. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq, 1983. 225p.