

PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DO PEIXE JAPONÊS, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1766) GUNTHER, 1870, COM EXTRATO DE HIPÓFISE.

JACKSON CÉSAR DE SOUSA ROSA¹
JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA²
JOSÉ WILLANS BATISTA DE OLIVEIRA³.

RESUMO

Estudou-se a propagação artificial do peixe japonês, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1766) Günther, 1870, interessando dosagens de hormônios hipofisários, tempo de ovulação, diâmetro de óvulo e ovos, desenvolvimento do ovo e tamanho das larvas recém eclodidas. A pesquisa foi realizada numa criação de peixes ornamentais (Maracanaú, Ceará, Brasil), período de fevereiro a junho de 1994. Utilizou-se 40 peixes (machos com comprimento total de 100 a 240 mm e peso de 90 a 195g e fêmeas com 120 a 260 mm e 160 a 450 g), alimentados com ração balanceada, contendo 35% de proteína bruta, fornecida na base de 3% da biomassa/dia. Eles foram mantidos em 2 tanques, cada um com 18m² de área inundada. Para fêmeas, aplicou-se 5mg de extrato de hipófise seca/Kg de peso corporal e no macho 3mg/Kg, nos dois casos divididas em duas doses. O diluente foi soro fisiológico. No final, obteve-se que 1g de óvulos secos (recém extrusados) apresentou 281 óvulos, com diâmetro variando de 0,51 a 0,53mm. Após hidratado, o que ocorreu 30 a 40 minutos da fecundação, o diâmetro do ovo variou de 0,64 a 0,66 mm e sua eclosão se deu 48 a 50 horas após fecundados, tendo a larva ao nascer 4,8 a 5,0mm de comprimento. O sêmen do *Carassius auratus* é do tipo semi-denso, com coloração branco gelo.

PALAVRAS-CHAVE : Peixe, peixe japonês, goldfish, kinguios, poisson rouge, koi, pesci rossi, aquariofilia, hipofisação.

ARTIFICIAL PROPAGATION OF GOLDFISH, *Carassius auratus* (LINNAEUS, 1766), GUNTHER, 1870, WITH HYPOPHYSIS EXTRACT.

SUMMARY

It was studied the artificial propagation of goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1766) Gunther, 1870, being of interest the use of dosages of pituitary gland hormone, time of ovulation, ovules and eggs diameters, egg s development and size of the newly hatching fry. The

research was carried out at one ornamental rearing hatchery (Maracanaú, Ceará, Brazil) from february to june 1994. It was used 40 fishes (males with the total length of 100 to 240mm and weight of 90 to 195g and females with 120 to 260mm and 160 to 450g), there were fed with balanced ration, containing 35% of net protein at 3 percent of the standing crop/day. The fish were stocked in two 18 - square meter tanks of wet area. For females it was injected 5mg of dry hypophysis extract/kg of body weight and for males 3mg/kg divided in two doses in both cases. As a diluent it was determined that 1g of ovules (newly extruded) presented 281 ovules, with a diameter varying from 0,51 to 0,53mm. After hydrated, that occurred 30 to 0,66mm and its hatchery occurred 48 to 50 hours after fecundation, being the fry at the time of birth from 4.8 to 5.0mm of length. The semen of *carassius auratus* is semi-dense of ice-white color.

KEY WORDS: Goldfish, fish, fishculture, kinguios, koy, poisson rouge, pesci rossi.

INTRODUÇÃO

O peixe japonês, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1766) Günther, 1870, é a espécie ornamental mais popular do mundo e sua graciosidade agrada a todos. Possui variedades exóticas e coloridas. Os orientais mantinham o *Carassius auratus* em aquários no ano 618 a.C. e existem documentos sobre sua criação, datados de 479 d.C. Ele é ótimo para lagos em jar-dins. Sua primeira reprodução em cativeiro foi obtida no início do século XVIII. A espécie é de origem asiática, sendo conhecida, também, por kinguios (Japão), japonês, dourado, Poisson rouge (França), goldfish (Estados Unidos da América do Norte), pesci rossi (Itália) e Koy (Hungria).

¹ Engenheiro de Pesca

² Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC e Bolsista do CNPq. FAX (085) 243.6940. Fortaleza, Ceará, Brasil.

³ Engenheiro de Pesca

Carassius auratus pertence a família Cypricidae, sendo parente próximo da carpa comum, **Cyprinus carpio** L., 1758, e do carpim, **Carassius Carassius** L., aos quais, biologicamente, se assemelha. É um dos peixes mais criados no mundo pelos aquarofilistas, devido seu grande polimorfismo e por seleção poder-se obter deformações, principalmente nos olhos, nadadeiras e outras partes do corpo, como também variada coloração.

A propagação artificial de peixes tem o objetivo de produzir grande quantidade de ovos, larvas e alevinos, para cultivos ou povoamento de coleções de água. Ela possibilita melhoria nas taxas de fertilização e eclosão de ovos, proteção destes e das larvas contra inimigos naturais e condições ambientais desfavoráveis e melhores condições de crescimento e sobrevivência em todas as fases do processo. Além do mais, o piscicultor elimina indivíduos inapropriados e pratica a seleção genética, com também, produz híbridos, combinando as qualidades desejáveis de diferentes variedades de peixes da mesma espécie e/ou espécies diferentes (WOYNAROVICH et al.¹⁵)

KHOO10 obteve êxito na indução e ovulação do peixe japonês, administrando progesterona, o que não aconteceu com os estrógenos e andrógenos, que resultaram ineficientes. JALABERT8 alcançou resultados positivos usando o 17alfa-2beta progesterona, potente indutor da maturação in vitro dos ovócitos da espécie.

Diversos trabalhos foram feitos, visando a propagação artificial do **Carassius auratus**, com uso de hormônio hipofisários e sintéticos, salientando-se os de PETER at al¹³, que usaram o cloridrato de metoclopramida, com resultados satisfatórios; CHANG at al^{3,5}, que utilizaram a alfa-metilparatirozina (alfa-mpt), que bloqueia a síntese de L-dopa; GILMAN et al⁶ empregaram reserpina (res), que provoca a depleção de neurotransmissores de catecolaminas; e LIN et al¹¹ usaram carbidopa (cbd), que impede a síntese de dopamina, a partir da L-dopa.

No presente trabalho estuda-se a propagação artificial do **C. auratus** (linnaeus, 1766) Günther, 1870, interessando dosa-

gens de hormônios hipofisários, tempo de ovulação, diâmetro de óvulo e ovos, desenvolvimento de ovos e tamanho e desenvolvimento das larvas recém eclodidas. Visou aumentar rendimentos em todas as fases da propagação, principalmente no que se refere a número de óvulos obtidos por fêmeas, taxas de fecundação e de eclosão de ovos e sobrevivência de larvas, pós-larvas e alevinos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a junho de 1994. Utilizou-se 40 reprodutores e reprodutrizas de uma criação de peixes ornamentais (Maracanaú, Ceará, Brasil), mantidos em 23 tanques de alvenaria, cada um com 18m² de área inundada e 0,80m de profundidade média. Em fevereiro de 1994, parte do plantel foi transferida para 2 tanques de alvenaria, cada um com 10m² de área inundada e profundidade média de 0,80, ficando os peixes submetidos às condições naturais de fotoperíodo e temperatura média de água de 24°C.

O peso das fêmeas variou de 160 a 450 g e o comprimento total de 120 a 260 mm. Para machos, 90 a 195 g e 100 a 240 mm. Aquelas são bem maiores do que estes.

Forneceu-se aos peixes ração balanceada, com teor proteico de 35%. A taxa de arraçoamento foi de 3% da biomassa/dia. Aqueles foram capturados nos tanques com auxílio de puças, confeccionados com panagem de náilon e armação de alumínio.

Na seleção de reprodutrizas para a propagação observou-se o acentuado abaulamento da região ventral e a papila genital bem avermelhada. Nos reprodutores realizou-se leve pressão no abdômen, no sentido da abertura genital, observando-se a liberação, com facilidade, do sêmen. Captura, seleção e transporte dos indivíduos foram feitos com os cuidados necessários, para reduzir o estresse do manejo (JALABERT et al⁹; CHANG et al⁴). No laboratório, as fêmeas selecionadas foram pesadas e marcadas com linhas de cores variadas, sendo estas fixadas na membrana entre os raios da nadadeira dorsal (ROSA¹⁴). Os machos foram pesados, ficando em tanques separados daquelas.

Utilizou-se hipófises de carpa comum (EHC), *Cyprinus carpio* L., 1758, importadas da Hungria e secas em acetona (WOYNAROVICH et al¹⁶; WOYNAROVICH¹⁷), com peso médio de 2,7mg. Elas foram trituradas em gral com pistilo, adicionando-se antes 3 gotas de flicerina líquida, e diluídas em solução fisiológica (SF) a 0,65% de NaCl, utilizando-se 0,5ml/dose/macho e 1,0ml/dose/fêmea. A solução EHC+SF foi aplicada intraperitonealmente (PETER¹²), próximo à base da nadadeira ventral, através de seringa graduada de 5ml (ROSA¹⁴).

Nas reprodutrices aplicou-se duas doses de EHC (HARVEY et al⁷; PETER¹²; CAROLSFELD et al²), sendo a primeira considerada como preparatória, correspondente a 0,5mg de hipófise seca por kg de peso da fêmea, e a segunda, dita decisiva, correspondente a 4,5mg de hipófise seca por kg de peso daquela (WOYNAROVICH et al¹⁶; BILLARD et al¹). Os machos receberam 0,5mg de Ehc por kg de peso corporal, na primeira dose, logo após a aplicação da dose inicial nas fêmeas, e 2,5mg de EHC/kg na segunda dose, injetada em seguida a dose decisiva aplicada naquelas. O intervalo entre as duas doses, para ambos os sexos, foi de 9 horas.

Na obtenção de ovos utilizou-se a desova natural e a extrusão. No primeiro caso, reprodutores e reprodutrices foram, logo após a segunda dose hormonal, reunidos num tanque, na proporção de 1:1. Os ovos se fixaram em ninhos artificiais, confeccionados com folhas de coqueiro, *Cocus nucifera* Linnaeus, 1767, sendo nunhos+ovos coletados e transferidos para incubadoras, contruídas com garrafões de plástico, capacidade de 20 litros. A circulação de água naquelas foi do tipo fechado, com filtração mecânica.

Para extrusão, foi tomada, a partir da aplicação da segunda dose hormonal, a temperatura da água do tanque onde eram mantidas as fêmeas, com o fim de se precisar o momento da ovulação e se obter a hora-grau. Observou-se o comportamento daquelas, a fim de verificar possíveis movimentos ovulatórios (WOYNAROVICH et al¹⁷), o que desencadearia a extrusão. Esta

foi feita a seco (WOYNAROVICH et al¹⁷), exercendo-se leve pressão no abdômen da fêmea, a fim de se obter óvulos livres (HARVEY et al⁷; LIN et al¹¹), os quais foram recebidos em bacia plástica, pesados e receberam o sêmen para fecundação. Na sequência, fez-se a mistura de todo o material, utilizando pena de ave, e colocou-se um pouco de solução fertilizadora, composta por 40g de cloreto de sódio e 30g de uréia, tudo dissolvido em 10 litros de água (WOYNAROVICH et al¹⁷), para fecundação. Usou-se sêmen de mais de um macho por fêmea.

Logo após a extrusão, coletou-se óvulos e, de hora em hora após a fecundação, ovos, para medição de diâmetro e acompanhamento do desenvolvimento embrionário. A partir do momento da explosão, larvas foram também coletadas na incubadora, a fim de serem medidas e observado o desenvolvimento das mesmas. Em ambos os casos, usou-se lupa com aumento de 10x. Óvulos, ovos e larvas coletados foram colocados em frascos de vidro de 10ml, devidamente etiquetados, contendo solução fixadora (solução salina a 0,6% e formalina a 1%)

Foram caracterizadas como desovadas as fêmeas que liberaram óvulos livres (CAROLSFELD et al²), os quais se hidrataram quando imersos na água.

Para caracterização dos ovos, usou-se solução composta por 40 g de cloreto de sódio e 60 g de uréia, tudo dissolvido em 10 litros de água (WOYNAROVICH et al¹⁶). Fez-se três lavagens dos ovos nesta solução e em seguida deixou-se-os mergulhados na mesma, por 40 minutos, quando os ovos se apresentaram soltos e foram levados para incubadoras, perfeitamente hidratados.

Utilizou-se incubadoras de fibra-de-vidro, descrita por WOYNAROVICH et al¹⁶ capacidade de 60 litros e com recirculação de água, passando esta por tanque de 800 litros. A água deste último foi trocada a cada 24 horas e sua vazão em cada incubadora foi de 1 litro/minuto.

Óvulos, ovos e larvas foram analisados no Laboratório de ciências do mar (LABOMAR), sendo medidos, micro-foto-

grafados, usando-se microscópio estereoscópico, marca SPENCER, e máquina KODAK 35 mm, com objetiva 10x e micrométrica com ocular de 10x.

No cálculo das percentagens de desovas e taxas de fecundação e de mortalidade de reprodutrices hipofisadas, utilizou-se as seguintes equações:

$$\text{Desova (\%)} = \frac{\text{Número de fêmeas desovadas}}{\text{Número de fêmeas hipofisadas}} \times 100$$

$$\text{Fecundação (\%)} = \frac{\text{Número de ovos fecundados}}{\text{Número de ovos amostrados}} \times 100$$

$$\text{Mortalidade (\%)} = \frac{\text{Número de fêmeas mortas}}{\text{Número de fêmeas hipofisadas}} \times 100$$

RESULTADO E DISCUSSÃO

Das fêmeas trabalhadas, 40% não se encontravam com aspectos externos totalmente satisfatórios para a propagação arti-

ficial, com ventres pouco abaulados e não muito flácidos. Alguns machos também não se mostraram bem preparados.

Na propagação com reprodução natural obteve-se desova em 100% das reprodutrices hipofisadas, com taxas de fecundação entre 45 a 48% e mortalidade 0% (Tabela 1). As dosagens de extrato hipofisário apresentaram resultados satisfatórios, no que concerne a desova, Contudo, a taxa de fecundação é considerada apenas regular. Isso pode estar relacionado com o estágio de maturação gonadal dos peixes.

No que se refere a extrusão, 75% das fêmeas hipofisadas mostraram resultados positivos, com taxas de fecundação de 65 a 70% e mortalidade de 0% (Tabela 1). Observou-se que as dosagens de hormônios hipofisários utilizadas foram satisfatórias, no tocante a desova e a taxa de fecundação de ovos extrusados, a qual foi maior do que a obtida nas desovas naturais. Contudo, a percentagem de fêmeas desovadas foi menor na extrusão.

Tabela 1 - Taxas de Desova, de Fecundação e de mortalidade Obtidas na Propagação Artificial do Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870.

Tipo de desova	Desova* (%)	Fecundação (%)	Mortalidade (%)
Natural	100	45 a 48	0
Com extrusão	75	65 a 70	0

* Reprodutrices

Tabela 2 - Frequência Absoluta e Relativa da Produção de Ovos do Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870, em Relação ao Peso das Reprodutrices, Obtidas na Propagação Artificial.

Intervalo de classe (%)	Centro de classe (%)	Frequências	
		Absoluta (n)	Relativa (%)
0,5 - 2,0	1,25	3	50,00
2,1 - 3,5	2,80	1	16,67
3,6 - 5,1	4,35	2	33,33
Total		6	100,00

O peixe japonês, na propagação artificial, apresentou prolificidade baixa, representando os ovos extrusados 0,5 a 5,1 % do peso das fêmeas, Tabela 2, a qual mostra que para 3 exemplares (com peso entre 275 e 286 g) variou de 0,5 a 2,0%, para 1 de 2,1 a 3,5% e para 2 de 3,6 a 5,1% (peso entre 354 a 479 g). As duas últimas reprodutrices foram hipofisadas duas vezes, num intervalo de 1 mês.

Contudo, a espécie tem desova parcelada, indicando que a prolificidade torna-se expressiva ao longo de um ano.

Em 50 amostras examinadas, o diâmetro dos óvulos variou de 0,50 a 0,55 mm, ficando 64% no intervalo de 0,51 a 0,53 mm e a maior frequência (40%) entre 0,52 e 0,53 mm (Tabela 3). Estes dados estão de acordo com os citados por SILVA¹⁵.

Tabela 3 - Frequências Absolutas e Relativas do Diâmetro do Óvulo do Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870.

Intervalo de classe (mm)	Centro de classe (mm)	Frequências	
		Absoluta(n)	Relativa(%)
0,50 - 0,51	0,505	08	16
0,51 - 0,52	0,515	12	24
0,52 - 0,53	0,525	20	40
0,53 - 0,54	0,535	08	16
0,54 - 0,55	0,545	02	02
Total		50	100

O conhecimento desses dados contribui para o cálculo da quantidade de ovos em determinados volumes e, conseqüentemente, permite estimar a quantidade de larvas nascidas deles. Obteve-se que 1 g de óvulos, em média contém 281 óvulos.

O diâmetro do ovo hidratado variou de 0,60 a 0,70 mm, tendo sido observados 80 ovos, sendo que 80% deles apresentaram diâmetro entre 0,62 a 0,68 mm (Tabela 4). Com relação ao tempo de hidratação do ovo, notou-se que após 15 minutos seu diâmetro aumenta muito lentamente, até o final da hidratação, que se dá entre 30 a 40 minutos.

Analisando-se o intervalo de tempo entre a aplicação da segunda dose hormonal e a desova, expresso em hora-grau (Tabela 5), para 11 fêmeas hipofisadas, observou-se que em 72% delas os valores se situaram entre 196 e 246 horas graus, variando

a temperatura da água de 24 a 25°C. Isto sugere que a desova ocorre, na sua maioria, entre 8 a 10 horas após a aplicação da segunda dose hormonal. Vê-se, na Tabela 5, que 9,1% das fêmeas hipofisadas desovaram entre 96 e 146 horas-grau e outras 18,2% entre 149 e 196 horas-grau. A variação deste parâmetro deve-se às diferenças na maturação gonadal das reprodutrices.

No ato da desova natural notou-se que machos e fêmeas nadavam emparelhados e se deslocavam com movimentos rápidos. Foi comum dois reprodutores emparelhados com uma reprodutriz, quando da desova. No momento desta, as fêmeas liberaram óvulos em vola dos ninhos, ao mesmo tempo em que os machos expeliam o sêmen para fecundação. Finda a desova, os ninhos foram transferidos com ovos a eles aderidos para incubadoras.

Intervalo de classe (mm)	Centro de classe (mm)	Frequências	
		Absoluta(n)	Relativa(%)
0,60 - 0,62	0,61	12	15
0,62 - 0,64	0,63	21	26
0,64 - 0,66	0,65	33	41
0,66 - 0,68	0,67	10	13
0,68 - 0,70	0,69	4	5
Total		80	100

Tabela 5 - Frequência Absoluta e Relativa do Tempo de Ovulação do Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870, em Horas-grau (h°).

Intervalo de classe (h°)	Centro de classe (h°)	Frequências	
		Absoluta(n)	Relativa(%)
96 - 121	108,5	1	9,1
121 - 146	133,5	0	0,0
146 - 171	158,5	1	9,1
171 - 196	183,5	1	9,1
196 - 221	208,5	5	45,5
221 - 246	233,5	3	27,3
Total		11	100,0

Na extrusão, machos e fêmeas foram mantidos separados. Geralmente após 5 horas da aplicação da segunda dose hormonal, as reprodutrices apresentaram-se bastante agitadas e nadavam rapidamente no tanque. Procedeu-se a captura delas, efetuando-se leve pressão na papila genital, para evitar liberação de óvulos no manuseio. Com isto, pôde-se determinar o momento da ovulação, seguida da extrusão, através de leve pressão na região abdominal, sendo os óvulos recebidos em bacia plástica. Eles mostraram-se pouco densos, sendo liberados

com bastante líquido do ovário e com a cor amarela clara.

O sêmen do peixe japonês é do tipo semi-denso, com coloração branco gêlo. A coleta dele é fácil, necessitando leve pressão no abdômen.

O tempo de eclosão das larvas, medido a partir da fecundação, variou de 40 a 50 horas, com maior frequência (47,0%) entre 48 e 50 horas (Tabela 6). Ao nascerem, as larvas mediram 3,8 a 5,0 mm, com maior frequência (50,0%) entre 4,8 e 5,0 mm, sendo que 37,5 delas mediram, ao nascer 4,4 a 4,6 mm (Tabela 7).

Tabela 6 - Frequência Absoluta e Relativa do Tempo de Ecloração de Ovos Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870.

Intervalo de classe (mm)	Centro de classe (mm)	Frequências	
		Absoluta(n)	Relativa(%)
40 - 42	41	1	5,9
42 - 44	43	0	0,0
44 - 46	45	2	11,8
46 - 48	47	6	35,3
48 - 50	49	8	47,0
Total		17	100,0

Tabela 7 - Frequência Absoluta e Relativa do Comprimento das Larvas Recém nascidas do Peixe Japonês, *Carassius auratus* (L., 1766) Günther, 1870.

Intervalo de classe (mm)	Centro de classe (mm)	Frequências	
		Absoluta(n)	Relativa(%)
3,8 - 4,0	3,9	2	8,3
4,0 - 4,2	4,1	1	4,2
4,2 - 4,4	4,3	0	0,0
4,4 - 4,6	4,5	2	8,3
4,6 - 4,8	4,7	7	29,2
4,8 - 5,0	4,9	12	50,0
Total		24	100,0

CONCLUSÕES

Reprodutrices de *Carassius auratus* reageram positivamente ao xtrato hipofisário de carpa comum, *Cyprinus carpio*, tendo soro fisiológico como diluente, resultando a maturação fiant e ovulação, seguidas da desova natural ou extrusão. A dosagem de 5 mg de EHC por kg de peso vivo da fêmea foi suficiente para desencadear aqueles processos. Machos da espécie também responderam positivamente a dosagem de 3 mg de

EHC/kg de peso corporal, fornecendo sêmen em condições de fecundação.

Em 72,8% dos casos a ovulação e desova ocorreram entre 196 a 246 horas-grau (tempertura da água entre 24 a 25°C), sendo que o óvulo apresentou cor amarelada e seu diâmetro variou de 0,50 a 0,55 mm, maior frequência entre 0,51 a 0,53 mm. Verificou-se que 1 g de óvulos secos (recém extrusados) continha 280 óvulos.

O sêmen do peixe japonês é do tipo semi-denso, com coloração branco gêlo.

A hidratação do ovo é bastante rápida até 15 minutos, sendo, a partir daí, muito lenta até o final do processo, que ocorre entre 30 a 40 minutos.

O diâmetro do ovo hidratado do *Carassius auratus* variou de 0,60 a 0,70

mm, com maior frequência entre 0,62 a 0,68 mm. Sua eclosão, na maioria dos casos, se deu 48 a 50 horas após a fecundação, variando a temperatura da água entre 24 a 25°C, e o tamanho da larva ao nascer ficou entre 4,6 a 5,0 mm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BILLARD, R.; PETER, R. E. - Gonadotropin release after implantation of anti-estrogenes in the pituitary and hypothalamus of goldfish, *Carassius auratus*. Gen. Comp. Endocrinol., 32:213-220, 1977
- 2 - CAROLSFEELD, J.; RAMOS, S.M.; ORMANEZI, R. Analysis of protocols for application of an LHRH analog for induced final maturation and ovulation of female pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). Aquaculture, 74:49-55,1988.
- 3 - CHANG, J.P.; COOK, A.F.; PETER, R.E. Influence of catecholamines on gonadotropin secretion in goldfish, *Carassius auratus*. Gen. Comp. Endocrinol., 49:22-31, 1983.
- 4 - _____; PETER, R.E. Effects of dopamine on gonadotropin release in female goldfish, *Carassius auratus*. Neuroendocrinology, 36:351-357, 1983.
- 5 - _____; _____; NAHORNIAK, C.S.; SOKOLOWSKA, M. Effects of catecholaminergic agonists and antagonists on serum gonadotropin concentration and ovulation in goldfish: evidence for specificity of dopamine inhibition of gonadotropin secretion. Gen. Comp. Endocrinol., 55:351-360, 1984.
- 6 - GILMAN, A. G.; GOODMAN, L. S.; GILMAN, L. Goodman and Gilman's: The pharmacological basic of therapeutics, 6 ed., New York, Macmillan Co., 1980.
- 7 - HARVEY, B.J.; HOAR, W.S. Teoria y practica de la reproducción inducida en los peces. Ottawa, CIID, 48p.il., 1980.
- 8 - JALABERT, B. In vitro oocyte maturation and ovulation in rainbowtrout (*Salmo gairdneri*), northern pike (*Esox lucius*) and goldfish (*Carassius auratus*). J. Fish. Res. Board. Can., 33:974-988, 1976.
- 9 - _____; BRETON, B.; BRZUSKA, E. A new tool for induced spawning; the use of 17 alpha - hydroxy - 20 beta-dihydroprogesterone to spawn carp at temperature. Aquaculture, 10:353-364, 1977.
- 10 - KHOO, K.H. Steroidogenesis and the role of steroids in the endocrine control of oogenesis and vitellogenesis in the goldfish (*Carassius auratus*). Ph. D. thesis, University of British Columbia, Vancouver, BC, 126p., 1974.
- 11 - LIN, H.R.; KRAAK, G.; VANDER ZHOU, J. Effects of (D-Arg6, Trp7, Leu8, Pro9 Net) - luteinizing hormone-releasing hormone (sGnRH-a) and (D-Ala6, Pro9 Net) - luteinizing hormone-releasing hormone (LHRH-a), in combination with pimozide or domperidone, on gonadotropin release and ovulation in the Chinese loach and common carp. Gen. Comp. Endocrinol., 69:31-40, 1988.
- 12 - PETER, R. E. Serum gonadotropin levels in mature male goldfish in response to luteinizing hormone-releasing hormone (LH-RH) and desGly10-(D-Ala6)-LH-RH Ethylamide. Can. J. Zool., 58:1.100-1.104, 1980.
- 13 - _____; SOKOLOWSKA, M.; NAHORNIAK, C. S. Comparison of (D-Arg6, Trp7, Leu8, Pro9 Net) - luteinizing hormone-releasing hormone (sGnRH-

- a) and (D-Ala⁶,Pro⁹ Net) - luteinizing hormone-releasing hormone (LHRH), in combination with pimozide, in stimulating gonadotropin releasing and ovulation in the goldfish, *Carassius auratus*. *Canad. J. Zool.*, 65:987-991, 1986.
- 14- ROSA, A, B. S. Efeitos da aplicação do LHRH, associado a um antagonista de dopamina, na maturação final ovocitária e na desova de fêmeas de pacu, *Piaractus mesopotamicus*, (Holmberg, 1887) (TELEOSTEI, CHARACIDAE), em dois diferentes locais. Florianópolis, UFSC, 1992, 97p. Tese Mestrado em Aqüicultura. Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Aquicultura, UFSC, 1992.
- 15- SILVA, M.M. Criação de Kinguios: Guia Prático. *Aquaculturista Jr.*, 6:23p., 1991.
- 16- WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais-Manual de Extensão. Brasília, FAO\CODEVASF\CNPq, 225p., 1983.
- 17- _____ . Tambaqui e pirapitinga - propagação artificial e criação de alevinos. Brasília, PRONI/CODEVASF, 2, 68p., 1986.