

ENSAIOS DE INDUÇÃO DE DESOVA DO LINGUADO (*Paralichthys orbignyanus*
VALENCIENNES, 1839)*

[Induced spawning of the Brazilian flounder (*Paralichthys orbignyanus* Valenciennes, 1839)]

Vinicius Ronzani CERQUEIRA^{1,4}
Roberto MIOSO²
Javier Alfonso Ganozza MACCHIARELLO³
André Macedo BRÜGGER²

RESUMO

Paralichthys orbignyanus é um dos linguados com maior interesse comercial no litoral sudeste-sul do Brasil, por seu tamanho e qualidade da carne. Até o momento foi pouco estudado, não sendo aproveitado em cultivo. Neste trabalho, desenvolvido entre 23/8/93 e 29/9/93, fizeram-se as primeiras induções de desova para obtenção de ovos e larvas desta espécie em laboratório. Indivíduos maduros foram capturados nas imediações da Lagoa da Conceição (Florianópolis - SC). As fêmeas tinham peso entre 1780 e 3100 g e os machos, entre 980 e 1360 g, formando quatro casais. Foram injetados com gonadotrofina coriônica humana (HCG), em doses únicas de 500 a 1150 UI/kg para fêmeas, e 300 a 400 UI/kg para machos. Uma fêmea não respondeu ao tratamento e as demais ovularam após um período de 46 a 69 horas, obtendo-se ovos, através de desova artificial, com duas fêmeas. A produção total de óvulos foi de 224000 e 280000/kg de fêmea, e a de larvas, de 40500 e 83200/kg de fêmea, respectivamente. As maiores taxas de fecundação e de eclosão foram de 90%. O tempo de incubação dos ovos foi de 42 a 53 horas. O diâmetro médio dos ovos embrionados foi de 790 µm e o da gota de óleo, única, de 116 µm. Ao eclodir, a larva tinha um comprimento médio de 2,0 mm. Nos cultivos, as larvas não conseguiram se alimentar e sobreviveram apenas nove dias. O tratamento hormonal proposto foi efetivo na indução do linguado *P. orbignyanus*, resultando na produção de ovos e larvas.

PALAVRAS-CHAVE: linguado, *Paralichthys orbignyanus*, desova induzida, HCG, ovo, larva

ABSTRACT

Paralichthys orbignyanus is one of the most valuable flatfish in the southern coast of Brazil, due to its large size and high quality of flesh. So far, biological studies about this species are very rare, and it is not employed for cultivation. This study, undertaken from August 23, 1993 to September 29, 1993, presents the first induced spawning to obtain eggs and larvae of that species in laboratory. Mature adults were caught near Lagoa da Conceição (Florianópolis - SC). Females weighed 1,780 to 3,100g, and males 980 to 1,360g. A total of four couples were injected with Human Chorionic Gonadotropin (HCG): 500 to 1,150 IU/kg for females, and 300 to 400 IU/kg for males. One female did not respond to the treatment and the other ones spawned after a latency period of 46 to 69 hours. Eggs were obtained through artificial fertilization from two females. The total productions of ovulated eggs were 224,000 and 280,000/kg of female, and the larval productions, was 40,500 and 83,200/kg of female, respectively. The best fertilization and hatching rates were 90%. The incubation time varied from 42 to 53 hours. The mean diameter of egg had 790 µm, and the unique oil droplet, 116 µm. The mean total length of hatched larva was 2.0 mm. Experiments of larviculture were not successful, larvae were unable to feed and starved after nine days. The tested hormonal treatment was effective for the spawning induction of the Brazilian flounder *P. orbignyanus*, and large amounts of eggs and larvae were produced.

KEY WORDS: Brazilian flounder, *Paralichthys orbignyanus*, induced spawning, HCG, egg, larva

* Nota Científica - aprovada para publicação em 20/10/97

(1) Prof. Dr. - Bolsista do CNPq - UFSC - CCA - Departamento de Aqüicultura

(2) Oceanólogo - Mestre em Aqüicultura - UFSC

(3) Técnico - UFSC - CCA - Departamento de Aqüicultura

(4) Endereço/Address: Departamento de Aqüicultura, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina - Caixa Postal 476 - CEP 88.040-970 - Florianópolis - SC

1. INTRODUÇÃO

Os linguados são considerados peixes nobres devido à excelente qualidade de sua carne. No Brasil, as espécies que apresentam maior importância comercial estão no grupo dos Pleuronectiformes, sobretudo da família Bothidae, onde estão os que atingem os maiores tamanhos. O gênero *Paralichthys* é provavelmente o de maior interesse comercial. No litoral sul as espécies predominantes nas capturas são *Paralichthys orbignyanus*, que frequenta águas rasas e lagoas costeiras, e *Paralichthys patagonicus*, encontrado nas áreas próximas à costa, mas também em profundidades maiores (LEMA et alii, 1980).

Devido ao grande esforço de pesca que é feito sobre os linguados, a produção tem diminuído sensivelmente, enquanto que os preços têm tendência a se manter elevados, tanto no mercado interno quanto internacional. Por este motivo, em diversos países da Europa (RAMOS, 1986; INGRAM, 1987) e da Ásia (KAFUKU et alii, 1987; SHEPHERD & BROMAGE, 1988), e inclusive da América do Sul (SILVA, 1988; BENETTI et alii, 1995), desenvolveram-se

técnicas de reprodução que permitiram o estabelecimento do cultivo de diversas espécies.

Na Ilha de Santa Catarina, durante o outono e inverno, a espécie *Paralichthys orbignyanus* é comumente pescada em locais próximos à costa, mas também em águas salobras, como as da Lagoa da Conceição. Contudo, até o momento, poucos estudos foram feitos sobre sua biologia.

Em 1993, o Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina iniciou um programa de pesquisa para determinar a viabilidade do aproveitamento do linguado, *P. orbignyanus*, na piscicultura.

Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados sobre a indução hormonal da desova, com o objetivo de obter ovos e larvas desta espécie em laboratório. Estas informações preliminares permitirão que futuramente se desenvolvam técnicas de propagação artificial e se avalie seu potencial para a produção em cultivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre 23/8/93 e 29/9/93 no Laboratório de Piscicultura Marinha da UFSC, em Florianópolis (SC).



FIGURA 1 - Exemplar adulto de fêmea de *Paralichthys orbignyanus* com comprimento de 52cm e peso de 1780 g

Indivíduos adultos (FIGURA 1) foram capturados por pescadores artesanais com rede de espera, nas imediações da Praia da Barra da Lagoa e dentro da Lagoa da Conceição. Coletas preliminares mostraram que nessa época a espécie estaria em reprodução. Uma vez no laboratório, os peixes foram observados quanto ao sexo e estágio de maturação. Os machos apresentavam fluência do sêmen. As fêmeas tinham o ventre dilatado e foi possível coletar ovócitos com uma leve pressão ou com a introdução de uma cânula pelo poro genital. Os dados referentes aos indivíduos coletados encontram-se na TABELA 1.

TABELA 1

Dados biométricos, origem e dose de hormônio HCG aplicada em fêmeas e machos do linguado *Paralichthys orbignyanus*

Indivíduo	Comprimento (mm)	Peso (g)	Sexo	Origem	Indução (data)	Dose (UI/kg)
F1	...	1920	F	Mar	27/8/93	800
M1	...	1147	M	Mar	27/8/93	400
F2	520	1780	F	Lagoa	15/9/93	500
M2	510	1360	M	Lagoa	15/9/93	300
F3	655	2860	F	Lagoa	15/9/93	1150
M3	450	980	M	Lagoa	15/9/93	300
F4	660	3100	F	Lagoa	15/9/93	500
M4	470	1080	M	Lagoa	15/9/93	300

Os peixes foram colocados em tanques de 150 litros, com salinidade em torno de 35 ‰ e temperatura entre 16 e 18 °C, com uma forte aeração. A água foi renovada em cerca de 20% por dia, após o sifonamento dos dejetos acumulados no fundo.

A indução foi feita com o hormônio HCG (gonadotrofina coriônica humana), utilizando-se o produto comercial Pregnyl, aplicado intramuscularmente em dose única, que variou de 500 a 1150 UI/kg em fêmeas e de 300 a 400 UI/kg em machos. Foram formados 4 casais, colocando-se um em cada tanque (TABELA 1).

Para se obter a fecundação foi feita a extrusão manual dos gametas, com os peixes anestesiados em solução de Benzocaína a 50 ppm. Os óvulos foram colocados num recipiente de vidro, pesados, e o sêmen colocado num becker onde foi acrescido cerca de 20 ml de água a 35 ‰. A solução foi distribuída sobre os óvulos, que foram delicadamente misturados por alguns minutos, e depois levados para incubação.

No caso de desova espontânea no tanque de indução, os ovos foram retirados por sifonamento e colocados em incubação.

As incubadoras eram tanques cônicos com volume de 30 litros, com renovação de água de 20%/h, ou caixas d'água com volume de 125 litros sem renovação de água. A temperatura variou entre 16 e 19 °C. O número de óvulos foi estimado através de pesagem e por contagem de pelo menos 4 alíquotas de 10 ml amostradas nas incubadoras. A densidade máxima em incubação foi de aproximadamente 2000/l. O mesmo procedimento de contagem foi feito para as larvas logo após a eclosão.

Os ovos e larvas foram medidos num microscópio estereoscópico com auxílio de uma ocular micrométrica.

As larvas de uma das desovas foram cultivadas em um tanque de 1000 litros e em seis tanques de 35 litros, em densidades próximas de 30 larvas/l. A alimentação consistiu de rotífero *Brachionus plicatilis*, cultivado com microalgas *Nannochloropsis oculata*. A densidade inicial do alimento foi de 1/ml no tanque maior e de 5 ou 10/ml nos menores. A temperatura da água foi a mesma da incubação.

Após as desovas, os reprodutores foram colocados num tanque de cimento com volume de 2000 litros, com areia no fundo e aeração

constante. Foi fornecido alimento vivo (barrigudinhos, pequenas tainhas, etc.) e re-

novado 50% do volume diariamente.

3. RESULTADOS

As fêmeas responderam ao tratamento hormonal após um período de 46 a 69 h. A resposta mais rápida foi da fêmea F3, que recebeu a maior dose de hormônio. Houve

início de liberação de óvulos na água e então procedeu-se à extrusão manual do restante. (TABELA 2).

TABELA 2

Número de desovas e produção de óvulos e larvas do linguado *Paralichthys orbignyanus* induzido com o hormônio HCG

Fêmea		Desova				Total	Total/kg
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a		
F1	data	30/8/93	-	-	-	-	-
	óvulos	...	-	-	-
	larvas	0	-	-	-	0	0
F2	data	18/9/93	19/9/93	24/9/93	26/9/93	-	-
	óvulos	137000*	146000*	106000*	10000	399000	224000
	larvas	0	26.000	46.000	0	72.000	40500
F3	data	17/9/93	20/9/93	26/9/93	-	-	-
	óvulos	559000*	208000*	34000	-	801000	280000
	larvas	193000	45000	0	-	223800	83200

(*) Indica desova artificial. Nas demais, desova espontânea sem fecundação.

(...) Não avaliado.

Apenas uma das fêmeas (F4) não respondeu ao tratamento. Duas (F2 e F3), apresentaram desovas múltiplas, 4 e 3 vezes respectivamente, com diminuição sensível do número de óvulos produzidos. A produção total de óvulos foi de 224000 e 280000/kg e a de larvas de 40500 e 83200/kg, respectivamente para as fêmeas F2 e F3 (TABELA 2).

Das cinco vezes em que se fez a desova artificial, apenas uma não deu resultado. Por outro lado, quando as fêmeas liberaram espontaneamente os óvulos no tanque de indução, não ocorreu fecundação apesar da presença de machos.

As taxas de fecundação variaram de 20 a 90% (TABELA 3). Os ovos fecundados apresentavam-se transparentes, com uma gota de óleo única e flutuantes. Os ovos gora-dos eram opacos e afundavam na água.

O tempo de incubação variou de 42 a 53 h, dependendo da temperatura. A taxa de eclosão variou de 10 a 90%, sendo elevada mesmo no caso das incubadoras sem renovação de água.

O diâmetro médio dos ovos embrionados (FIGURA 2) era de 0,79 mm e o da gota de óleo única de 0,116 mm. Após a eclosão as larvas tinham um comprimento médio de 2,0 mm. No aspecto eram pouco pigmen-

tadas, com uma aparência frágil, apenas o esboço dos olhos e do trato digestivo, e apresentando um grande volume de reserva de vitelo e a gota de óleo (FIGURA 3). Após dois dias houve um significativo consumo das reservas e um avanço no desenvolvimento de alguns órgãos (FIGURA 4).

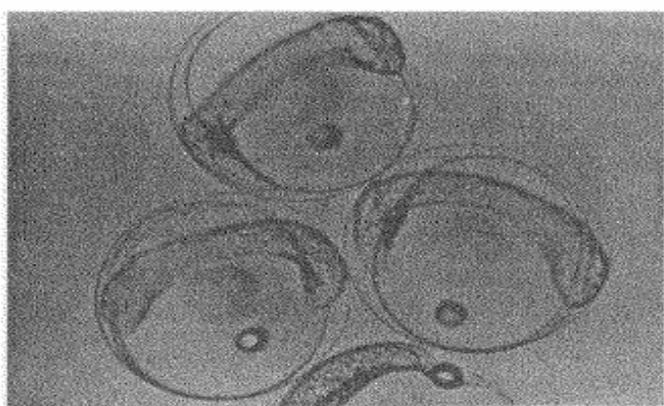


FIGURA 2 - Ovos embrionados de *Paralichthys orbignyanus*

No 4º dia após a eclosão, o comprimento médio era de 3,1 mm. As reservas estavam praticamente extintas, mas a boca e o trato digestivo, assim como os olhos, eram funcionais, estando a larva preparada para absorver alimento exógeno (FIGURA 5).

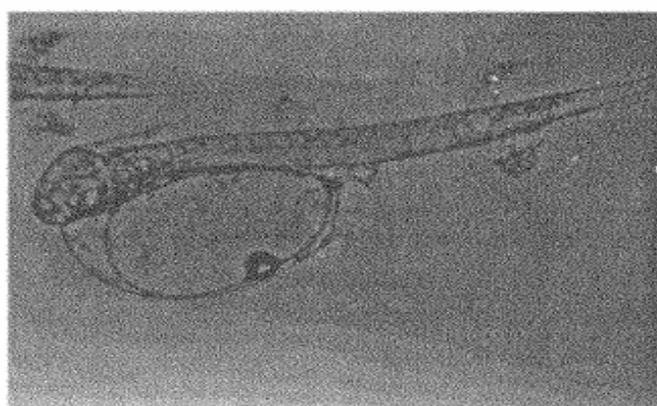


FIGURA 3 - Larva de *Paralichthys orbignyanus* 17 horas após a eclosão

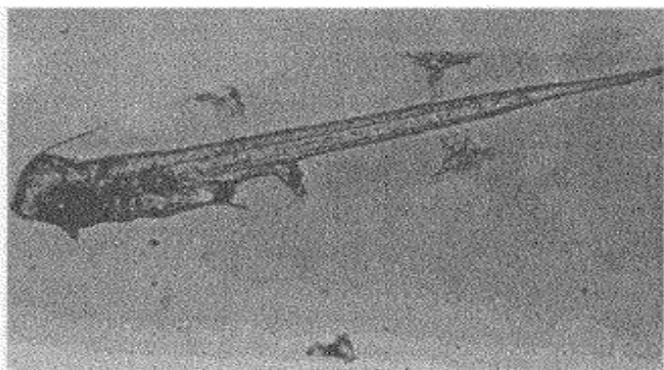


FIGURA 4 - Larva de *Paralichthys orbignyanus* com 2 dias

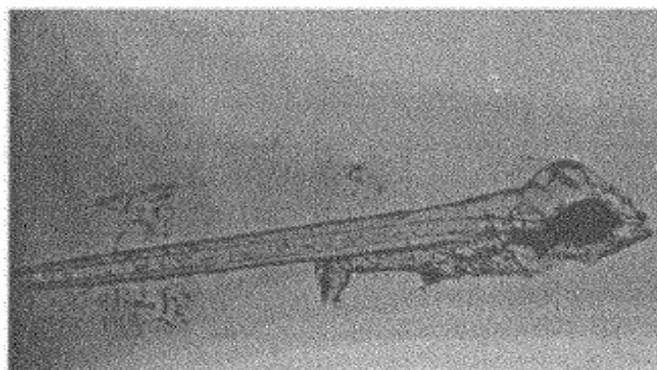


FIGURA 5 - Larva de *Paralichthys orbignyanus* com 4 dias, com olhos e trato digestivo funcionais

TABELA 3

Principais dados relativos às desovas de *Paralichthys orbignyanus* induzido com o hormônio HCG

Parâmetro	Valor
Fecundação (artificial) (%)	20-90
Fecundação (natural) (%)	0
Tempo de Incubação (h)	42-53
Eclosão (%)	10-90
Diâmetro do ovo (mm)	0,79
Diâmetro da gota de óleo (mm)	0,116
Comprimento da larva ao eclodir (mm)	2,0
Comprimento da larva com 4 dias (mm)	3,1

As larvas colocadas em cultivo não tiveram sucesso na captura do alimento. Nas observações feitas em amostras coletadas nos tanques, o conteúdo do trato digestivo era sempre vazio. Com uma semana de vida tinham um aspecto debilitado e se iniciou o

processo de mortalidade. Com nove dias praticamente não se observava sobreviventes em qualquer dos tanques.

Os peixes reprodutores não se adaptaram ao confinamento e todos morreram após aproximadamente 30 dias.

4. DISCUSSÃO

O hormônio HCG e as doses utilizadas foram efetivos para a indução de fêmeas e machos maduros do linguado *Paralichthys orbignyanus*. Outras espécies, como *Solea solea* (RAMOS, 1986) e *Paralichthys microps* (SILVA, 1990) também foram induzidas com sucesso com doses similares, de 500 UI/kg para fêmeas e de 100 e 200 UI/kg para machos. Os dados deste trabalho não permitem estabelecer uma dose mínima, mas tudo indica que entre 500 e 800 UI/kg seja adequado. Observou-se entretanto que a fêmea que recebeu a maior dose (1150 UI/kg) ovulou num tempo menor (46 h). SILVA (1990) observou tempos de latência de 68 e 90 h.

As desovas espontâneas ocorridas no próprio tanque de indução não tiveram fecundação, provavelmente porque os peixes não tiveram tempo para se adaptar às condições adversas (espaço, alimento, luz, etc.)

do confinamento. O mesmo foi observado por SILVA (1990).

Após as desovas os reprodutores foram acondicionados em tanques maiores, contudo não sobreviveram. SILVA (1994) também observou altas mortalidades no primeiro mês de confinamento de *P. microps*. Mais estudos deverão ser feitos para se conhecer as causas desse problema, para que se possa estabelecer um plantel de reprodutores em cativeiro.

Os ovos de *Paralichthys orbignyanus* são similares em aspecto e diâmetro aos ovos de outras espécies do mesmo gênero, como *P. microps* - 0,8 mm (SILVA, 1994) e *P. olivaceus* - 0,82 a 0,96 mm (KAFUKU et alii, 1987). Quanto ao tamanho das larvas após a eclosão, *P. adspersus* tem 1,9 mm (SILVA & FLORES, 1989) e *P. olivaceus* tem 1,6 a 2,4 mm (SHEPHERD & BROMAGE, 1988),

também similares às larvas de *P. orbignyanus*.

A mortalidade observada na larvicultura foi de 100%, indicando que não houve uma adaptação das larvas às condições oferecidas. Provavelmente o alimento, a iluminação, a temperatura da água, o tipo de tanque ou algum outro fator desconhecido tenham influenciado negativamente. As sobrevivências com espécies ainda pouco estudadas são normalmente baixas. BENETTI et alii (1995) observaram taxas de 3 a 8% com *P. adspersus*, enquanto que SILVA & FLORES (1989) obtiveram taxas de 11 a 13% com a mesma espécie. Para *P. olivaceus* os valores são bem mais altos, de 40 a 60% (KAFUKU et alii, 1987).

Em todo caso, para que se obtenha uma boa sobrevivência das larvas, será preciso investigar o uso de alimentos menores, como

ovos e larvas de moluscos, assim como linhagens de rotíferos de tamanho pequeno. Além disso, diversas condições do meio, como temperatura e salinidade, deverão ser testadas. Por outro lado, a qualidade dos ovos e larvas também pode ter um papel importante. Por isso, a técnica de indução deve ser melhorada, buscando-se ao mesmo tempo obter a desova natural.

Devido às características da espécie *Paralichthys orbignyanus* e dos resultados obtidos neste trabalho, é possível que se desenvolvam técnicas de cultivo para este peixe num futuro próximo no Brasil. Além disso, a semelhança com outras espécies já estabelecidas na piscicultura, se constitui em vantagem importante para o desenvolvimento de uma tecnologia própria para esta espécie de linguado.

5. CONCLUSÕES

A utilização do HCG foi efetiva na indução de desova do linguado *P. orbignyanus*. Doses de 500 a 1150 UI/kg provocaram a ovulação de fêmeas maduras.

Através de desova artificial foi possível a obtenção de grande número de ovos embrionados e larvas, que em aspecto e

tamanho eram muito semelhantes aos de outras espécies do gênero *Paralichthys*.

No cultivo intensivo das larvas obteve-se sobrevivência apenas até o nono dia após a eclosão. Diversos aspectos da larvicultura, sobretudo a alimentação, deverão ser melhor pesquisados no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENETTI, D. D.; ACOSTA, C. A.; AYALA, J. C. 1995 Cage and pond aquaculture of marine finfish in Ecuador. *World Aquaculture*, Baton Rouge-LA, USA, 26(4):7-13.
- INGRAM, M. 1987 The flatfish are coming. *Aquaculture Magazine*, Little Rock-AR, USA, 13(3):44-7.
- KAFUKU, T.; IKENOUE, H.; SAKAMOTO, T. 1987 *Aquaculture organisms of the world*. Kanagawa International Fisheries Training Center, Japan International Cooperation Agency (JICA), 235 p.
- LEMA, T.; OLIVEIRA, M.F.T.; LUCENA, C.A.S. 1980 Levantamento preliminar dos Pleuronectiformes do extremo sul do Brasil ao Rio de la Plata. *Iheringia*, Porto Alegre, 56:25-52.
- RAMOS, J. 1986 Induction of spawning in common sole (*Solea solea* L.), with human chorionic gonadotropin (HCG). *Aquaculture*, Amsterdam, 56:239-42.
- SHEPHERD, J. & BROMAGE, N. 1988 *Intensive fish farming*. Oxford: BSP Professional Books, 404p.

CERQUEIRA, V. R.; MIOSO, R.; MACCHIAVELLO, J. A. G.; BRÜGGER, A. M. 1997 Ensaios de indução de desova do linguado (*Paralichthys orbignyanus* Valenciennes, 1839). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24 (n. especial): 247 - 254.

SILVA, A.A. 1988 Proyecto factibilidad de cultivo del lenguado (*Paralichthys* sp.) en Chile. *Boletín Red Acuicultura*, Bogotá, Colômbia, 1(2):17.

_____ 1990 Experiencias sobre la inducción al desove del lenguado (*Paralichthys microps*, Gunther 1881) com hormona G.C.H.. *Boletín Red Regional de Acuicultura*, Bogotá, Colômbia, 4(1):8-10.

SILVA, A. A. 1994 Spawning of the chilean flounder *Paralichthys microps* Gunther, 1881 in captivity. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge-LA, USA, 25(2):342-4.

_____ & FLORES, H. 1989 Consideraciones sobre el desarrollo y crecimiento larval del lenguado (*Paralichthys adspersus* Steindachner, 1987) cultivado em laboratorio. *Rev. Pacífico Sur* (número especial), 629-34.