

OBSERVAÇÕES SOBRE A ALIMENTAÇÃO E A SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS DE PACU
Piaractus mesopotamicus (HOLMBERG, 1887) (= *Colossoma mitrei*, BERG, 1895)*

(Note on the feeding and survival rate of larvae of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887)
(= *Colossoma mitrei*, Berg, 1895))

Maria Amélia BASILE-MARTINS (1)
Naoyo YAMANAKA (2)
Oseli JACOBSEN (2)
Carlos Massatoshi ISHIKAWA (3)

RESUMO

O presente trabalho relata um experimento de criação de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus*, realizado em dezembro de 1984, na Estação de Aquicultura de Jupiá (CESP), com o objetivo de observar a sobrevivência e crescimento dessas larvas, variando-se a densidade de estocagem e a qualidade do alimento. As larvas foram mantidas em duas séries de cinco tanques pequenos, internos e, em cada série, foram testadas as densidades de 10, 20, 80, 100 e 200 larvas/litro. A alimentação consistiu, em uma das séries, de plâncton + ovo, e na outra, de plâncton + fermento. Resultados satisfatórios de sobrevivência foram obtidos com densidade de 80 larvas/litro e administração de plâncton + fermento. Foi constatada a predação de copépodos ciclopidos adultos sobre as larvas. Relativamente ao crescimento, não se observou diferença evidente em função da densidade ou do tipo de alimento. Durante todo o experimento, foram registrados diariamente os valores de temperatura da água e, periodicamente, os de oxigênio dissolvido e pH.

ABSTRACT

The purpose of this experiment carried out at the Estação de Aquicultura de Jupiá (CESP), SP, in december 1984, was to observe the survival and growth rate of *Piaractus mesopotamicus* by changing the stocking density and food quality. The trial was developed in two series of 5 sheltered tanks and stocking densities of 10, 20, 80, 100 and 200 larvae/l were utilized. In one series the larvae were fed on plankton + egg and in the other one on plankton + yeast. Satisfactory results of survival rate were obtained at the density of 80 larvae/l and plankton + yeast as food but there was no difference in the growth related to density or food. It was observed predation of larvae by the adult cyclopoid copepods. Water temperature was recorded daily and dissolved oxygen and pH, periodically.

1. INTRODUÇÃO

Inúmeros foram os pesquisadores que reconheceram o pacu *Piaractus mesopotamicus* como espécie com reais potencialidades para a piscicultura e, nesse sentido, o pioneirismo talvez possa ser atribuído a IHERING que, já em 1940, a elegia como uma das mais promissoras para a piscicultura nacional.

A espécie em questão, anteriormente denominada *Colossoma mitrei*, é atualmente identificada como *Piaractus mesopotamicus*, após revisão detalhada feita por GÉRY (1986).

Nos últimos anos, intensificaram-se as pesquisas relativas à biologia do pacu, tanto em ambiente natural como controlado, e exce-

* Convênio CESP - SAA/IP

(1) Pesquisador Científico - Seção de Limnologia - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(2) Pesquisador Científico - Seção de Maricultura - Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca.

(3) Pesquisador Científico - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

lentes resultados vêm sendo obtidos através de programas de reprodução induzida; entretanto, as tentativas de criação de larvas da espécie não têm sido bem sucedidas devido, principalmente, ao pequeno tamanho que apresentam ao eclodir, o que torna problemática sua criação.

O tamanho da larva, após a absorção do saco vitelínico, é altamente correlacionado à dimensão do óvulo (NASH, 1977) e este, nas espécies reofílicas (entre as quais se inclui o pacu), é de modo geral pequeno, típico de espécies de alta fecundidade (NIKOLSKII, 1969; LOWE-McCONNELL, 1975). Os óvulos de *Colossoma mitrei*, quando prontos para a fertilização, apresentam diâmetro médio ao redor de 1000 μ m (GODINHO et alii, 1982) e o número médio de óvulos por fêmea, aproxima-

se de 450.000 (GODINHO et alii, 1977).

Quanto às técnicas de criação de larvas de pacu, as informações existentes são escassas. CASTAGNOLLI & DONALDSON (1981) e GONÇALVES PINTO & CASTAGNOLLI (1984) realizaram experimentos de criação de larvas da espécie, utilizando como alimento unicamente plâncton natural produzido em tanques adubados.

O objetivo do presente trabalho foi procurar estabelecer, através de variação na densidade de estocagem e no esquema de alimentação, condições de criação capazes de proporcionar taxas satisfatórias de sobrevivência e crescimento de larvas de *Piaractus mesopotamicus*, no sentido de garantir uma disponibilidade de alevinos da espécie e possibilitar o incremento do seu cultivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Durante o mês de dezembro de 1984 foi desenvolvido, na Estação de Aqüicultura de Jupiá, da Companhia Energética de São Paulo (CESP), um experimento de criação de larvas de pacu *Piaractus mesopotamicus* provenientes de reprodução induzida.

Nesse experimento, que teve a duração de 20 dias, foram utilizados 10 tanques de concreto (comprimento, largura e altura úteis de 1,35 x 0,35 x 0,20 m, respectivamente), localizados em galpão (FIGURA 1), e abastecidos com 100 litros de água da Represa de Jupiá,



FIGURA 1 - Vista geral dos tanques de criação.

passados por filtros de porosidades decrescentes (125, 25 e 5 μm). Utilizou-se aeração moderada contínua, fotoperíodo natural e, diariamente, adicionou-se à água dos tanques, fitoplâncton cultivado, com predominância de algas dos gêneros *Chlorella* e *Scenedesmus*, no sentido de preservar a qualidade da água.

As larvas de pacu foram mantidas em densidades de 10, 20, 80, 100 e 200 larvas/litro em duas séries de 5 tanques. Em uma das séries (tanques 1, 3, 5, 7 e 9) o alimento consistiu de plâncton e ovo emulsionado, processado segundo técnica descrita por CHOW (1980) e na outra série (tanques 2, 4, 6, 8 e 10), de plâncton e fermento biológico *Saccharomyces cerevisiae* (TABELA 1). A distribuição do alimento foi iniciada no quarto dia de vida das larvas.

O plâncton fornecido era coletado com rede de malhagem de 76 μm , em tanque de produção planctônica (200 m^2), previamente escolhido em função da predominância de rotíferos. Do quarto ao décimo terceiro dia de vida das larvas, foi administrado plâncton com dimensão de até 156 μm e, do décimo quarto ao vigésimo dia, de até 3 mm. A seleção do plâncton, por tamanho, foi feita utilizando peneiras confeccionadas com tela de náilon de tipo Monyl, na malhagem apropriada à seleção pretendida. O limite de 156 μm foi estipulado para selecionar organismos de tamanho adequado à

abertura da boca das larvas do pacu, principalmente rotíferos, e aquele de 3 mm, para evitar a presença de organismos maiores, prejudiciais, em especial ninfas de Odonata, conhecidas como vorazes predadoras de larvas de peixe.

Os diferentes tipos de alimento foram fornecidos em quantidades proporcionais às densidades de larvas em cada tanque; em relação aos organismos zooplânctônicos, a quantidade foi sendo gradualmente aumentada e variou de 50 a 800 itens/larva/dia. Quanto ao ovo emulsionado e ao fermento, as proporções de 25 ml/1000 larvas/dia e 1,2 g/1000 larvas/dia, respectivamente, foram mantidas durante todo o experimento. Os alimentos foram fornecidos diariamente, em 3 vezes (às 8:00, 12:00 e 20:00 h). A cada manhã procedeu-se à limpeza dos tanques, sifonando os resíduos depositados no fundo e, em algumas ocasiões, efetuou-se troca parcial ou total da água.

No décimo e vigésimo dias, foram feitas, em cada tanque, amostragens de larvas para registro do comprimento total; no décimo quarto dia, também por amostragem, determinou-se a taxa de sobrevivência e no vigésimo dia efetuou-se a contagem total das larvas.

Diariamente, em três horários (8:00, 12:00 e 17:00 h), foram registrados os valores de temperatura da água dos tanques e, periodicamente, os de oxigênio dissolvido e pH.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com BAGENAL E BRAUM (1978), a duração do período em que a larva se nutre apenas das reservas do saco vitelínico varia entre as espécies de peixe, sendo influenciada, principalmente, pela temperatura. Para larvas de *Colossoma mitrei*, GONÇALVES PINTO & CASTAGNOLLI (1984) registraram o início da alimentação exógena no quinto dia de vida; da mesma forma, no presente estudo, embora já no quarto dia de vida das larvas tenha-se introduzido alimento nos tanques, apenas no quinto dia observou-se, por transparência, conteúdo no trato digestivo.

A partir do sétimo dia, ocorreu mortalidade acentuada nos tanques com densidade de 80, 100 e 200 larvas/litro e nos quais o alimen-

to era constituído de plâncton e ovo (tanques 5, 7 e 9). No décimo dia, observaram-se nesses tanques, sinais de intensa decomposição de matéria orgânica e os valores de oxigênio dissolvido que vinham oscilando entre 6,6 e 7,1 mg/l, considerando-se todos os tanques, reduziram-se naqueles a 2,5, 0,3 e 2,0 mg/l, respectivamente, variando nos demais entre 5,9 e 6,4 mg/l. Em consequência dessa situação, provocada provavelmente pelo alimento não consumido (ovo e fermento), reduziu-se a quantidade dos mesmos proporcionalmente ao número de larvas sobreviventes, estimado visualmente.

Para a mortalidade das larvas, nesse período, deve ter contribuído, além da redução no teor de oxigênio, a toxicidade da amônia pois,

BASILE-MARTINS, M. A. 1987 Observações sobre a alimentação e a sobrevivência de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (= *Colossoma mitrei*, Berg, 1895). B. Inst. Pesca, São Paulo, 14(único):63,68, dez.

TABELA 1
Sobrevivência e crescimento de larvas de *P. mesopotamicus* em função de variação na densidade de estocagem e no tipo de alimento, no período de 20 dias (7/12 a 27/12/84).
Comprimento total médio inicial das larvas: 2,87 mm.
Volume de água: 100 litros.

Tanque	Alimento*	Inicial	Densidade (larvas/litro)		Sobrevivência (%)		Comprimento total médio (mm)	
			14º dia	20º dia	14º dia	1º ao 20º dia	10º dia	20º dia
1	p + O	10	10	5	100	50	5,80	7,45
2	p + f	10	10	5	100	50	5,72	7,56
3	p + O	20	20	10	100	50	5,94	6,82
4	p + f	20	20	17	100	85	5,98	6,88
5	p + O	80	17	6	21	8	5,83	6,74
6	p + f	80	55	35	69	44	5,73	6,72
7	p + O	100	40	11	40	11	5,90	6,46
8	p + f	100	90	18	90	18	5,83	6,74
9	p + O	200	20	9	10	5	5,90	7,05
10	p + f	200	110	4	55	2	5,86	7,14

* p + O = plâncton + ovo emulsionado

p + f = plâncton + fermento

de acordo com REID & WOOD (1976), na decomposição da matéria orgânica, em situação de déficit de oxigênio, o nível de amônia geralmente torna-se elevado. Segundo SHILO & RIMON (1982), o excesso de amônia pode matar peixes mesmo em tanques constantemente arejados. Contribuindo para o agravamento da situação, deve-se considerar a temperatura, desde que altos valores desta variável aceleram a velocidade das reações químicas e bioquímicas e durante todo o experimento a temperatura da água foi sempre elevada, oscilando entre 23 e 26°C (8:00 h), 24 e 26,5°C (12:00 h) e 24,5 e 27°C (17:00 h). Com relação ao pH, seus valores estiveram sempre próximos da neutralidade, variando entre 6,7 e 7,6.

No décimo quarto dia, procedeu-se à determinação da taxa de sobrevivência das larvas para reajuste das quantidades de ovo e fermento, que ainda continuavam em excesso, principalmente nos tanques 5, 7 e 9; constatou-se então para os referidos tanques, mortalidade bastante elevada com taxas de 79, 60 e 90%, respectivamente.

De modo geral, até o décimo quarto dia a sobrevivência foi mais elevada quando o plâncton foi complementado pelo fermento e parece ter sido mais dependente do tipo de alimento que da densidade de estocagem, uma vez que, nos tanques com alta densidade de larvas alimentadas com plâncton e fermento (tanques 6, 8 e 10), a sobrevivência foi mais elevada que naqueles com igual densidade, porém aos quais se forneciam plâncton e ovo (tanques 5, 7 e 9).

Do décimo quarto ao vigésimo dia, os teores de oxigênio dissolvido oscilaram entre 6,3 e 7,5 mg/l, revelando com relação a esse aspecto, boas condições da água. Entretanto, nesse período, observou-se mortalidade em todos os tanques (TABELA 1) devida, em grande parte, à predação de larvas por copépodos ciclopóides adultos, presentes no plâncton fornecido. Observações sob microscópio estereoscópico mostraram ciclopóides fixos na membrana ou no próprio corpo das larvas que, após esse ataque, apresentavam dificuldade na locomoção, morrendo em seguida.

A predação de larvas por copépodos ciclopoídes foi documentada, entre outros, por HARTIG & JUDE (1984) os quais consideram que os ciclopoídes, além de predarem as larvas, predam também outros copepódos, cladóceros e rotíferos, diminuindo a disponibilidade desses organismos que servem de alimento às larvas.

WATANABE, KITAJIMA, FUJITA (1983) enfatizam a importância da disponibilidade de zooplâncton, de tipo e tamanho adequados, obtido preferencialmente em cultivos específicos para evitar organismos predadores e selecionar alimento vivo de melhor qualidade. Afirmam também que, dentre os grupos zooplancônicos, o dos rotíferos tem sido o mais amplamente utilizado para a criação de inúmeras espécies de peixe, tanto marinhas como de água doce. SNELL & CARRILLO (1984) consideram que várias características desse grupo, principalmente valor nutritivo, tamanho e comportamento, tornam seus componentes adequados para a alimentação de larvas em sua fase inicial de desenvolvimento.

Embora não se possa deixar de considerar, neste experimento, a predação por copépodos ciclopoídes, é válido analisar os resultados obtidos quanto aos efeitos da densidade de estocagem e do tipo de alimento, tendo em vista que o mesmo tipo de plâncton foi colocado em todos os tanques e, portanto, a predação ocorreu em todos eles.

Os resultados do presente experimento permitem sugerir que o fermento, como complemento do plâncton, apresenta vantagens em relação ao ovo. Sugerem ainda que, embora na densidade de 20 larvas/litro (plâncton + fermento) tenha sido obtida a maior porcentagem de sobrevivência, a densidade de 80 larvas/litro, seria a mais indicada para a espécie, tendo em vista o objetivo do trabalho pois, comparando-se os resultados obtidos no vigésimo dia para os tanques 4 e 6, com 20 e 80 larvas/litro respectivamente e, em ambos os casos, alimentadas com plâncton e fermento, observa-se que, para um mesmo volume de água, o número final de larvas no tanque 6 foi duas vezes maior que o do tanque 4. Reforçando a sugestão acima, pode-se observar também que no tanque 6 a sobrevivência foi elevada mesmo entre o décimo quarto e o vigésimo dia (TABELA 1).

Relativamente ao crescimento, a variação do comprimento, entre as larvas dos vários tanques, foi pouco acentuada; o comprimento total médio inicial que era de 2,87 mm atingiu, transcorridos 20 dias, valores entre 6,46 e 7,56 mm; GONÇALVES PINTO & CASTAGNOLLI (1984), partindo de larvas de *C. mitrei* com comprimento total médio inicial de 4,38 mm, obtiveram, após 30 dias, larvas com 8,01 mm. Estes pesquisadores mantiveram as larvas em caixa flutuante disposta em tanque adubado e atribuem o lento crescimento à densidade de estocagem, 20 larvas/litro, que julgam elevada para o ambiente em que se deu a criação.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nosso agradecimento aos colegas da CESP, especialmente ao Dr. Carlos Eduardo C. Tordini, aos do Instituto de Pesca, Dr. Antonio Carlos de Carvalho Filho, pela

colaboração no desenvolvimento deste trabalho e Dra. Márcia Navarro Cipólli, pela revisão do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGENAL, T. B. & BRAUM, E. 1978 Eggs and early life history. In: Bagenal T. *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 365 p.
- CASTAGNOLLI, N. & DONALDSON, E. M. 1981 Induced ovulation and rearing of the pacu, *Colossoma mitrei*. *Aquaculture*, 25 :275-279.
- CHOW, K. W. 1981 Microencapsulated egg diet for fish larvae. FAO UNDP Fish feed Technology, ADCP/Rep/80/11:355-61.
- GÉRY, J. 1986 Notes des characologie néotropicals dans la systématique des genres *Colossoma* et *Piaractus*. *Rev. fr. Aquariol.* 12(4):97-102.
- GODINHO, H. M. et alii 1977 Sobre a reprodução induzida do pacu, *Colossoma mitrei* (Berg, 1895). *Ciênc. Cult.*, 29(7):769-97. Suplemento.
- GODINHO, H. M. et alii 1982 A method for the

- selection of breeders for induced reproduction of *Colossoma mitrei* (Berg, 1895). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY OF FISH, WAGENINGEN - THE NETHERLANDS ABSTRACTS OF PAPERS AND POSTERS, p. 26.
- GONÇALVES PINTO, M. L., & CASTAGNOLLI, N. 1984 Desenvolvimento inicial do pacu, *Colossoma mitrei* (Berg, 1895). SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, anais... S. P. p. 523-36.
- HARTIG, H. H. & JUDE, D. J. 1984 Opportunistic cyclopoid predation on fish larvae. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41:526-32.
- IHERING, R. von 1940 *Dicionário dos Animais de Brasil*. 559 p.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1975 *Fish Communities in Tropical Freshwaters*. London, Longman, 337 p.
- NASH, C. E. 1977 The breeding and cultivation of marine fish species for mariculture. *Actes de Colloques du C.N.E.X.O.*, 4:1-10.
- NIKOLSKII, G. V. 1969 *Theory of fish population dynamics*. Edinburg, Oliver & Boyd, 322 p.
- REID, G. K. & WOOD, R. D. 1976 *Ecology of Inland Waters and Estuaries*, 2^a ed., New York. Van Nostrand Company, 485 p.
- SHILO, M. & RIMON, A. 1982 Factors which affect the intensification of fish breeding in Israel. II. Ammonia transformation in intensive fish ponds. *Bamidgeh*, 34:101-13.
- SNELL, T. W. & CARRILLO, K. 1984 Body size variations among strains of the rotifer *Brachionus plicatilis*. *Aquaculture*, 37:359-67.
- WATANABE, T.; KITAJIMA, C.; FUJITA, S. 1983 Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: A review. *Aquaculture*, 34:115-43.