

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E LARVAL DO MATRINXÃ *Brycon cephalus* GÜNTHER, 1869, (PISCES, CHARACIDAE)

LOPES, R.N.M.<sup>1</sup>, SENHORINI, J.A.<sup>2</sup> & SOARES, M.C.F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheira de Pesca/UA- Ex-bolsista do PET/PESCA-CAPES/ Universidade do Amazonas.

<sup>2</sup> Pesquisador do Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura - CEPTA/IBAMA.

<sup>3</sup> Professora Assistente do Departamento de Ciências Pesqueiras/Universidade do Amazonas.

### RESUMO

Ovos fertilizados de matrinxã, *Brycon cephalus*, foram observados durante o período de desenvolvimento embrionário, sendo as larvas incubadas sob cinco diferentes tratamentos: 1) incubação de rotina para larvas de peixes; 2) incubação das larvas acrescentando-se zooplâncton como organismo-alimento; 3) incubação acrescentando-se larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus*, como item alimentar; 4) incubação com introdução de substrato confeccionado com plástico, disposto em tiras, e 5) incubação com escurecimento externo da incubadora, utilizando plástico, na cor preta. Os ovos recém-fertilizados têm coloração verde-oliva, que persiste durante todo o desenvolvimento embrionário. Os polos animal e vegetal foram observados 35 minutos após a fertilização. Decorridas 10 horas e 30 minutos da fertilização, ocorreu a eclosão da maioria das larvas. Estas, exibem canibalismo na sua fase inicial, ou seja, 36 horas após a eclosão. As taxas de sobrevivência nos tratamentos 2 e 3, onde itens alimentares introduzidos (organismos vivos), foram significativamente maiores ( $P < 0,05$ ).

Palavras-chave: larvas, fertilização, incubação, eclosão, Matrinxã, *Brycon*.

## ABSTRACT

*Development embryonic larval of Matrinxã **Brycon cephalus** Günther, 1869, (Pisces, Characidae)*

Fertilized eggs of matrinxã, *Brycon cephalus*, were observed during the period of embryological development. The larvae were incubated under five different treatments: 1) routine incubation of fish larvae; 2) rearing larvae with a diet of zooplankton; 3) rearing larvae with pacu, *Piaractus mesopotamicus*; 4) rearing larvae with introduction of a substrate of plastic strips; 5) rearing larvae in a dark environment covering the incubator with black plastic. The newly hatched larvae have an olive green color that persists during the entire embryological development. The animal and vegetable poles were observed 35 minutes after fertilization. Ten and a half hours after fertilization most of the eggs hatched. The larvae displayed cannibalism in the initial phase, 36 hours after hatching. The survival rate in 2nd and 3rd treatment where nutritive items were introduced, were significantly higher ( $P < 0,05$ ).

Key words: larvae, fertilization, hatching, eggs hatched, Matrinxã, *Brycon*.

## INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Brycon* têm despertado grande interesse para a realização de estudos sobre criação nas instituições de pesquisa, por apresentarem crescimento rápido, resistência ao manejo e boa aceitação ao alimento artificial. O matrinxã, *Brycon cephalus*, possui todas essas características, porém sua tecnologia de criação ainda não se encontra totalmente desenvolvida, sendo escassos os trabalhos nesta área.

No tocante ao desenvolvimento embrionário desta espécie, as pesquisas estão na sua fase inicial. Segundo Otero (1988), quando os peixes estão num bom estado de maturação gonadal, o índice de fertilização dos ovos é de 90% e no final do processo embrionário, a taxa de eclosão das larvas situa-se na faixa de 85% a 90%, o tempo gasto para isto depende da espécie e da temperatura da água. A vitalidade das larvas encontra-se na dependência do estado nutricional e patológico dos reprodutores.

As larvas de peixes, em seus primeiros dias de vida, alimentam-se das reservas nutritivas contidas no saco vitelínico. O tempo que gastam para a reabsorção desta reserva está relacionado com fatores intrínsecos ( tamanho, metabolismo, especificidade, etc.) e extrínsecos, dos quais a temperatura da água é um dos mais importantes parâmetros.

Após o enchimento da bexiga de gás, a larva procura alimento exógeno, sendo essa fase um período crítico, porque a falta do mesmo, pode provocar elevados índices de mortalidade. Considera-se, ainda, que o alimento deve ser adequado ao tipo de peixe, observando-se seu hábito alimentar.

Este experimento teve como objetivo estudar o desenvolvimento inicial do *Brycon cephalus*, observando a morfologia externa e a duração média dos estágios larvais, além de submeter as larvas a diferentes tratamentos de incubação, verificando as respectivas taxas de sobrevivência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 07 a 10/12/94 no Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura- CEPTA, pertencente ao IBAMA, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

O clima da região é quente e úmido no verão e frio e seco no inverno, predominando ventos procedentes do octante sul, enquanto a pluviosidade anual é de 1.280mm (média dos últimos 10 anos). O fotoperíodo máximo e mínimo são de 13h e 6min. e 10h 7min. respectivamente. No inverno a temperatura da água chega a atingir 13°C e no verão 32°C, sendo que as variações médias diárias situam-se entre 2°C e 5°C.

Os reprodutores de matrinxã, *Brycon cephalus*, utilizados para a reprodução induzida, foram criados em viveiros de 1.000m<sup>2</sup>, escavados em terreno natural, numa densidade de estocagem igual a 1/peixe/6m<sup>2</sup>, sendo alimentados com ração balanceada, contendo, aproximadamente, 25% de proteína bruta.

Após o processo de indução à reprodução pela técnica de hipofisação, com extrusão dos ovócitos e fertilização a seco, obteve-se ovos fertilizados de matrinxã, *B. cephalus*, que, depois da hidratação, foram transferidos para incubadoras, tipo funil, modelo húngaro, com capacidade para 60 litros de água.

Este experimento dividiu-se em duas partes:

1ª) Observação e acompanhamento do desenvolvimento embrionário de matrinxã: compreendido desde a fecundação até eclosão das larvas ( aproximadamente 10 h e 30 min.);

2ª) Incubação das larvas de matrinxã submetidas a diferentes tratamentos: a partir da eclosão até 64 horas.

Para a primeira parte deste experimento, coletaram-se amostras de aproximadamente 50 ovos para cada fase do desenvolvimento. Este material foi fotografado a fresco, através de máquina fotográfica modelo Olympus PMG, acoplada a um estéreo microscópio marca Wolfe. Procurou-se observar as fases de divisão celular, formação do embrião, somitos e cabeça, eclosão e início de enchimento de ar da bexiga de gás. A descrição do desenvolvimento embrionário e larval, foi baseada em Rosa Jr & Schubart(1945), Moraes Filho & Schubart (1955) e Otero (1988). Esta parte foi concluída quando as larvas completaram 64 horas de idade, tendo sido observados a bexiga de gás inflada e o saco vitelínico parcialmente absorvido.

Na segunda parte do experimento utilizaram-se as larvas de *Brycon cephalus*, provenientes da reprodução induzida, 24 horas após a eclosão, transferindo-se para cinco incubadoras, tipo funil, referidas anteriormente, numa densidade de 3.000 larvas/incubadora, utilizando-se 5 tratamentos, inteiramente casualizados, descritos a seguir:

Tratamento 1 ( $T_1$ ): constou da incubação de larvas de matrinxã, obedecendo as técnicas de rotina, utilizadas no CEPTA, para espécies do gênero *Colossoma* e *Piaractus*.

Tratamento 2 ( $T_2$ ): incubou-se as larvas de matrinxã acrescentando-se zooplâncton (cladóceros e copépodos), como organismo-alimento, no período inicial da vida desses peixes.

Tratamento 3 ( $T_3$ ): larvas de matrinxã foram incubadas, ofertando-se larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), como item alimentar inicial.

Tratamento 4 ( $T_4$ ): incubou-se larvas de matrinxã, introduzindo-se, como substrato, pedaços de plástico vinil preto, dispostos em forma de feixes de tiras no interior da incubadora.

Tratamento 5 ( $T_5$ ): larvas de matrinxã foram incubadas, escurecendo-se as incubadoras, na parte externa, utilizando plástico vinil, na cor preta.

As incubadoras foram inicialmente preparadas de forma semelhante para todos os tratamentos, tendo sido lavadas e abastecidas com água corrente. As principais particularidades foram: no tratamento 1 (controle) foram introduzidas somente 3.000 larvas de ma-

trinxã; para o tratamento 2 acrescentou-se zooplâncton (cladóceros e copépodos), coletados em um viveiro, com rede de plâncton de 300  $\mu\text{m}$ , administrado *ad libitum*, com a finalidade de servir de organismo-alimento para as larvas de matrinxã que foram colocadas em seguida; no tratamento 3, colocou-se 6.000 larvas de pacu, *P. mesopotamicus*, com 10 horas de idade e comprimento médio de 4,5 mm, adicionando-se, em seguida, as larvas de matrinxã; para o tratamento 4 foram instalados nas incubadoras, substratos confeccionados com plástico escuro, tipo vinil, cortado em tiras e formando feixes (Fig. 1), sendo as larvas de matrinxã estocadas em seguida; no tratamento 5 envolveu-se externamente a incubadora com um plástico tipo vinil, cor preta, escurecendo o ambiente para depois acrescentar as larvas.

A contagem das larvas para estocagem nas incubadoras dos tratamentos foi feita 24h após a eclosão, utilizando-se uma mangueira plástica, diâmetro de 1 centímetro e 3 metros de comprimento, que sifonava as larvas das incubadoras para bacias plásticas com 30 centímetros de diâmetro, contando-se uma a uma até 3.000 por bacia e transferindo-as para as unidades experimentais.

Ao final do experimento amostras de larvas foram fixadas em formol a 5%, sendo mensuradas (peso e comprimento) e, aos dados obtidos aplicou-se análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade, sendo as médias comparadas através do emprego do teste de Tukey (Pimentel Gomes, 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovos de matrinxã, *B. cephalus*, recém-fertilizados têm coloração verde-oliva e são do tipo não adesivos. Através da hipofisacção, fertilização a seco, os ovos, incubados a temperatura média de 30°C, permitiram observar a seguinte sequência de eventos, ao longo do desenvolvimento embrionário:

a) polo animal (blastodisco) e vegetal foram observados 35 minutos após a fertilização. Seguiu-se o estágio de segmentação com fase de 2,4,8 e 16 blastômeros, com 55 minutos, 32 blastômeros (Fig. 2).

b) com 1h 20 min os ovos adquiriram a forma de uma amora, atingindo a fase de mórula;

c) transcorridas 3h 30 min, após divisões sucessivas observou-se o início do esborço embrionário, formando blástula, essa fase é bem evidente às 4 h;

d) após 4h 20 min verificou-se, nitidamente, o estágio de gastrulação, tendo-se notado a presença de uma gota de óleo;

e) as células começam a se expandir sobre o vitelo, culminando com o fechamento do blastóporo, 5h, destacando-se o material vitelínico;

f) após 5h 28 min observou-se a conformação do embrião, diferenciando-se a cabeça da cauda, (Fig. 3).

g) visualizou-se seis somitos decorridos 6h 15 min, e às 7h ocorreram as vesículas ópticas e o início do despreendimento da cauda (Fig. 4).

h) às 7h 30 min iniciou-se os primeiros movimentos e às 10h 30 min, ocorreu a eclosão da maioria das larvas de matrinxã, percebendo-se os batimentos cardíacos e vestígios do glóbulo ocular e da massa cefálica (fig. 5).

i) após 3h 55 min da eclosão, as larvas apresentavam os olhos pigmentados e a massa cefálica visível.

j) abertura bucal delineando-se e tubo digestivo foram observados 7h 50 min após a eclosão.

Segundo Mello (1989) nos peixes ósseos, pode existir gordura em forma de grandes gotas dentro da massa do vitelo, sendo o número e o tamanho das mesmas, típicos para as diferentes famílias de peixes. Algumas vezes encontram-se só grandes gotas, outras um grande número de pequenas gotas. Para o matrinxã, durante seu desenvolvimento embrionário, observou-se apenas uma grande gota de gordura.

Moraes & Schubart (1955) relataram a peculiaridade do ovo de dourado, *Salminus maxillosus*, durante sua evolução, por apresentar uma pigmentação verde intensa, que persiste desde a fecundação até o final do estado embrionário, sendo este um caráter especial deste peixe. Outras espécies observadas por outros autores como o curimatá, a piava e a piapara, que possuem ovos com pigmentação verde, logo após a fecundação, perdem essa coloração. No caso dos ovos de matrinxã, *B. cephalus*, a coloração verde-oliva persistiu até a formação do embrião, assemelhando-se ao dourado, neste aspecto.

A temperatura da água é um fator que influencia diretamente no tempo de desenvolvimento embrionário do peixe. Moraes & Schubart *op cit.* observaram para o dourado, *S. maxillosus*, numa temperatura média de 23-24°C, o intervalo de quase 23 horas, entre a fertilização do óvulo e eclosão. Rosa Jr. & Schubart (1945), obtiveram para o curimatá, *Prochilodus scrofa*, entre 20 horas e 40 minutos, até 28 horas e 30 minutos entre a fertilização do óvulo até a eclosão das larvas, no CEPTA a uma temperatura média entre 28-30°C, espécies como o pacu, *P. mesopotamicus*, e tambaqui, *Collossoma macropomum*, apresentam um intervalo entre 12-14 horas, quando a temperatura de água da incubação dessas espécies, diminuiu para 25-26°C, o tempo de desenvolvimento aumentou para 16-18 horas.

Otero (1988) acompanhou o desenvolvimento embrionário de *Brycon moorei sinuensis* e verificou que para uma temperatura média de 27°C, o desenvolvimento embrionário levou 14 horas. Para o matrinxã, *B. cephalus*, neste experimento, com uma temperatura média de 30°C, o desenvolvimento embrionário foi de 10h 30min. Registra-se que o *Brycon cephalus* apresenta um período de desenvolvimento embrionário menor do que o verificado para as outras espécies citadas, o que representa uma vantagem no processo de produção de larvas.

Na segunda parte deste experimento realizou-se a incubação de larvas de matrinxã em cinco diferentes tratamentos. O peso e o comprimento médio inicial das larvas, 24 horas após a eclosão foi 0,0011±0,0003g e 6,0±0,05mm respectivamente. Estes peixes exibem alto grau de canibalismo na fase larval, conforme Figs. 6 e 7 onde observam-se: predação de duas larvas, unidas uma a outra pela boca; uma larva com conteúdo estomacal, visto por transparência, exibindo os olhos de outra larva ingerida.

Estimou-se a taxa de sobrevivência, após 60 horas de observação, quando as larvas já apresentavam parcial absorção do saco vitelínico, bexiga inflada, natação na horizontal e aptas para serem estocadas em viveiro de criação. Esses dados são apresentados, a seguir, na Tabela I, que mostra ainda, peso e comprimentos médio das larvas nos cinco tratamentos.

TABELA I - Taxa de sobrevivência das larvas de matrinxã, *Brycon cephalus* após 60 horas de incubação em diferentes tratamentos, com respectivos dados de crescimento (comprimento e peso).

TRATAMENTOS	T1	T2	T3	T4	T5
Peso médio inicial (X±S) (mg)	1,1±0,3	1,1±0,3	1,1±0,3	1,1±0,3	1,1±0,3
Peso médio final (X±S) (mg)	1,8±0,5 (b)	2,8±0,9 (b)	4,0±0,12 (a)	2,2±0,2 (b)	1,8±0,4 (b)
Comprimento médio inicial (X±S) (mm)	6,0±0,3	6,0±0,3	6,0±0,3	6,0±0,3	6,0±0,3
Comprimento médio final (X±S) (mm)	6,3±0,4	6,0±0,3	6,9±0,5	6,5±0,4	6,3±0,3
Taxa de sobrevivência (%)	38,0±0 (c)	51,5±0,7 (a)	46,0±5,6 (ab)	28,0±2,8 (d)	39,5±0,7 (bc)

onde: T1 = incubação rotineira

T2 = incubação com acréscimo de zooplâncton

T3 = incubação com acréscimo de larvas de pacu

T4 = incubação com acréscimo de substrato (fitas pretas)

T5 = incubação com escurecimento da incubadora

Letras diferentes significam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

As taxas de sobrevivência das larvas de matrinxã para os tratamentos  $T_2$  (larvas + zooplâncton) e  $T_3$  (larvas de matrinxã + larvas de pacu) foram significativamente maiores que aquelas do tratamento  $T_1$  (incubação rotineira),  $T_4$  (incubação com substrato) e  $T_5$  (incubação com escurecimento da incubadora). O tratamento  $T_4$  foi o que proporcionou menor taxa de sobrevivência. O crescimento em peso foi significativamente maior no tratamento  $T_3$ , embora não tenha ocorrido diferença significativa no crescimento em comprimento.

O período em que as larvas se nutrem das reservas dos sacos vitelínicos varia entre as diversas espécies de peixes, sendo influenciado principalmente pela temperatura. Nesta fase inicial do desenvolvimento, as larvas são criadas em potes de assistência, caixas, incubadoras etc., e necessitam de água de boa qualidade, com quantidade ideal de oxigênio dissolvido (Woynarovich & Horváth, 1988; Woynarovich, 1983). Quando inflam a bexiga de gás e começam a nadar na horizontal, estão aptas para serem transferidas para viveiros de criação e ingerir alimento exógeno. O intervalo de tempo varia de espécie para espécie. Pinto & Castagnolli (1984) verificaram para o pacu, *P. mesopotamicus*, o início da alimentação exógena no quinto dia de vida, enquanto para o tambaqui, *Colossoma macropomum*, foi o quarto dia após a eclosão das larvas.

Bernardino *et al.* (1993) observaram o início de canibalismo nas larvas de matrinxã *Brycon cephalus*, 36 horas após a eclosão. Sato *et al.* (1988) e Woynarovich & Sato (1990) obtiveram a reprodução induzida do *Brycon lundii* e referiram-se ao rápido crescimento das larvas desta espécie, além de alertarem para o elevado canibalismo encontrado nas larvas sob condições de incubação normal, tendo registrado o mesmo tempo (36 horas) para o início da predação entre as larvas de *B. lundii* afirmando que as mesmas, encontravam-se apenas com a bexiga de gás inflada em 50% de sua capacidade.

Neste experimento verificou-se idêntica situação para o *B. cephalus*, iniciando-se o canibalismo entre as larvas 36 horas após a eclosão, concordando com as observações dos autores *op cit.* Observou-se também, que as larvas apresentavam grande quantidade de reserva do saco vitelínico ( mais de 50%) e nadavam ainda na vertical, quando manifestaram este comportamento de predação.

Para minimizar o canibalismo nesta fase inicial utilizou-se diferentes tratamentos para a incubação, sendo que a oferta de zooplâncton ( $T_2$ ) e de larvas de pacu ( $T_3$ ) foram utilizadas nas incubado-

ras proporcionaram maiores taxas de sobrevivência. Woynarovich & Sato *op cit*, relataram uma alta taxa de sobrevivência (80%) para larvas de *B.lundii* quando incubadas, adicionando-se larvas de outros peixes como alimento.

Deve-se ressaltar a importância de uma criação completa nas incubadoras até que as larvas tenham consumido mais de 75% das reservas do saco vitelínico, bexiga de gás inflada, nadando na horizontal e desenvolvido seus principais órgãos, pois terão maiores chances de sobrevivência, desta fase até alevino, quando permanecerão em viveiros de criação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDINO, G., SENHORINE, J. A., FONTES, N. A., *et al.* Propagação artificial do matrinhã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) (Teleostei, Characidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 8., 1993. Aracaju. **Programa e Resumos.** p. 49.
- MELLO, R. A. **Embriologia comparada e Humana**. Ed. Livraria Atheneu. 1989. p. 289.
- MORAES FILHO, M. B., SCHUBART, O. **Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus*) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae)**. São Paulo: Ministério da Agricultura. 1955. 131 p.
- OTERO, R. Reproducion y tecnicas de propagacion de la dorada *Brycon moore sunensis*, Dahl, 1955, In: REUNION RED NACIONAL DE ACUICULTURA, 2., 1988, Neiva. Memórias... p. 157-168.
- PIMENTEL GOMES, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. 2ª ed. rev. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160 p.
- PINTO, M.L.G. & CASTAGNOLLI, N. 1984. Desenvolvimento inicial do pacu, *Colossoma mitrei* (Berg, 1895). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1984. p. 523-535.,
- ROSA, J. H., SCHUBART, O. Anotações sobre a biologia do curimbatá, (*Prochilodus*) do Rio Mogi-Guassu, São Paulo. **R.Bras.Biol.**, v.5., n.4, p. 541-555, 1945.

SATO, Y., CARDOSO, E.L., OSÓRIO, F.M.F. Reprodução induzida da matrinhã (*Brycon lundii*). In: ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE AQUICULTURA. **Coletânea de resumos dos encontros da Associação Mineira de Aquicultura, 1982 - 1987**. Brasília: CODEVASF, 1988. 137p.

WOYNAROVICH, E. **Tambaqui e Pirapitinga: Programação Artificial e Criação de Alevinos**. 3. ed. Brasília: CODEVASF, 1988. 68 p.

\_\_\_\_\_, HORVÁTH, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais**. Manual de extensão. Brasília: FAO/ CODEVASF/CNPq, 1983. 220p.

\_\_\_\_\_, SATO, Y. Special rearing of larval and post-larval of matrinhã (*Brycon lundii*) and dourado (*Salminus brasiliensis*). In: HARVEY, B. & CAROLSFELD, J. (eds) **WORKSHOP ON LARVAL REARING OF FINFISH** [s.l.]: CIDA, CASAFA, ICSU, 1990, p.134-136.



Fig. 1. Plástico vinil preto, cortado em tiras, utilizado como substrato dentro da incubadora.

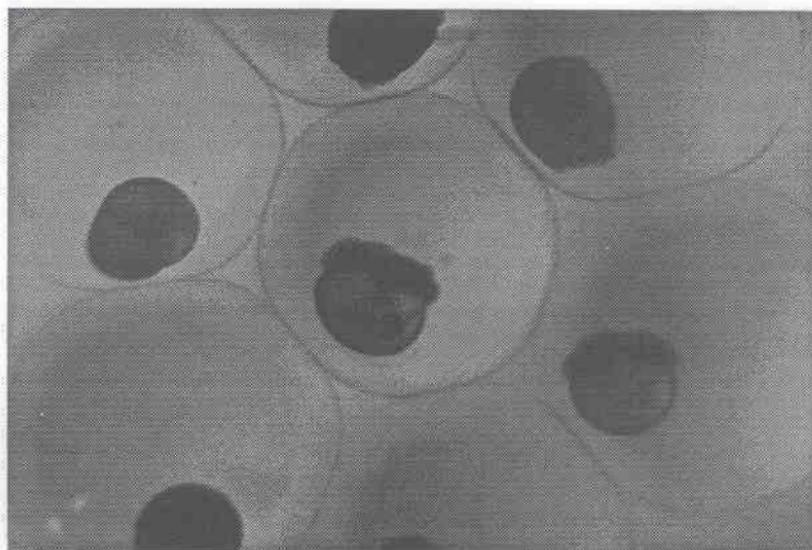


Fig. 2. *Brycon cephalus* - Ovo com 55 minutos após fertilização, apresentando 32 blastômeros.

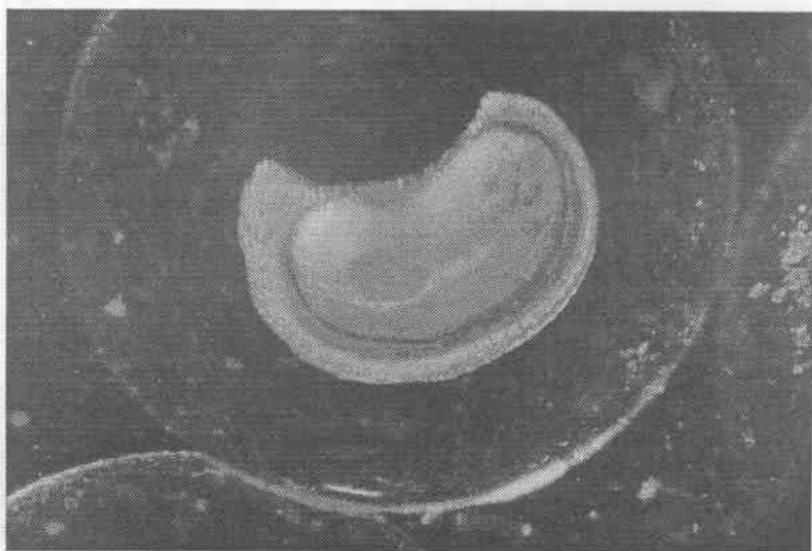


Fig. 3. *Brycon cephalus* - Formação do embrião, após 5 h e 28 min, diferenciando-se a cabeça da cauda.

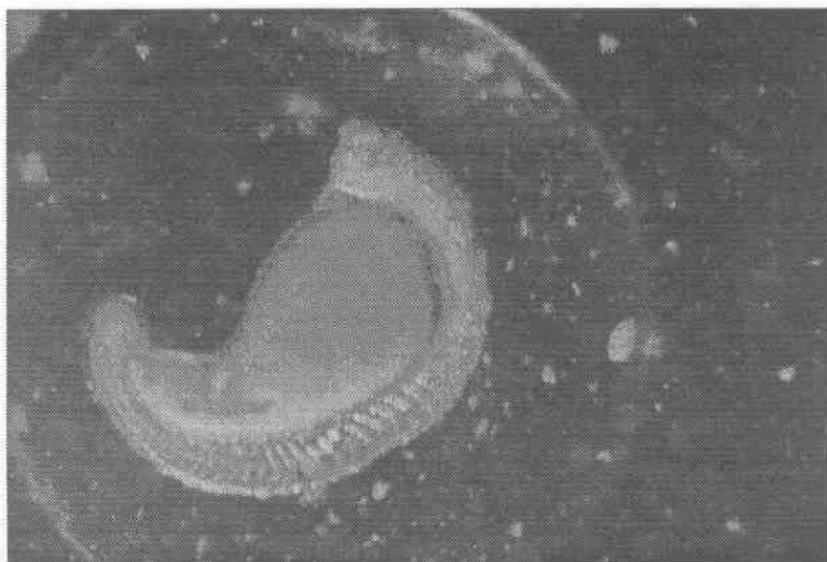


Fig. 4. *Brycon cephalus* - Despreendimento da cauda

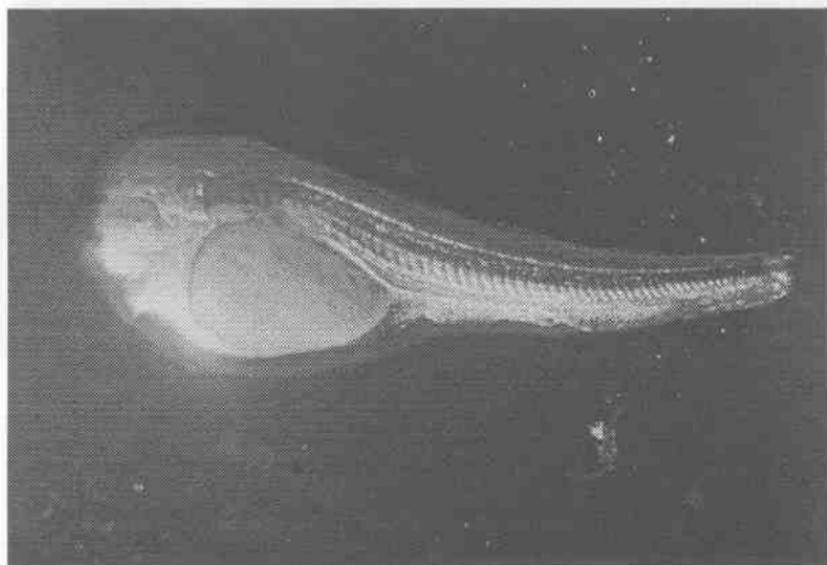


Fig. 5. *Brycon cephalus* - Vestígios do globo ocular, massa cefálica, rompimento da membrana evolutiva da ovular pelo embrião.

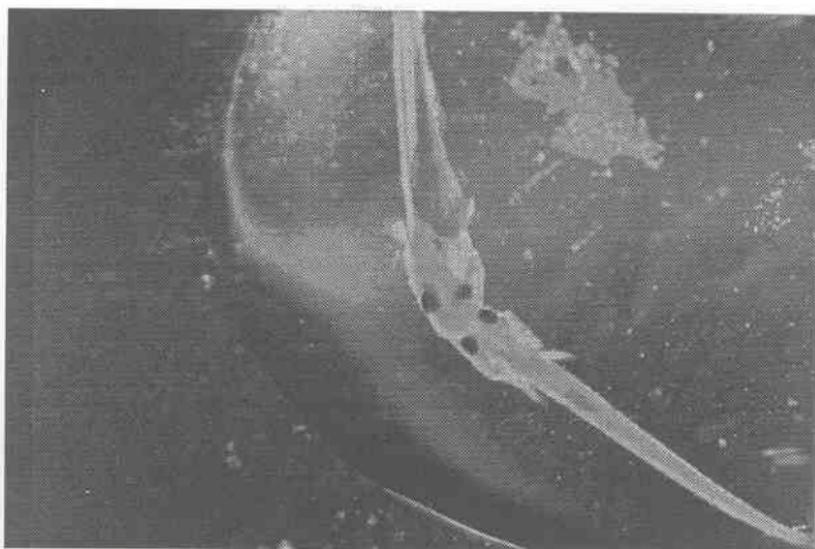


Fig. 6. *Brycon cephalus* - larvas abocanhada uma a outra.

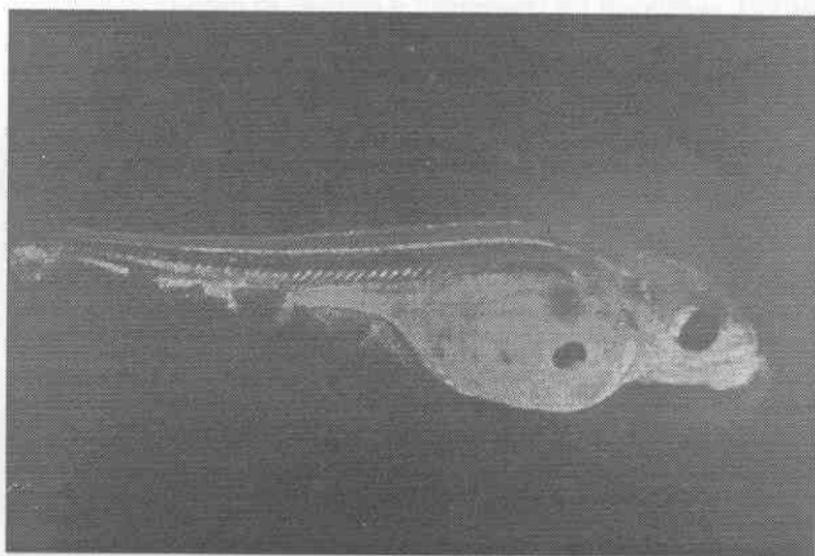


Fig. 7. *Brycon cephalus* - larvas com outra dentro do tubo digestivo.