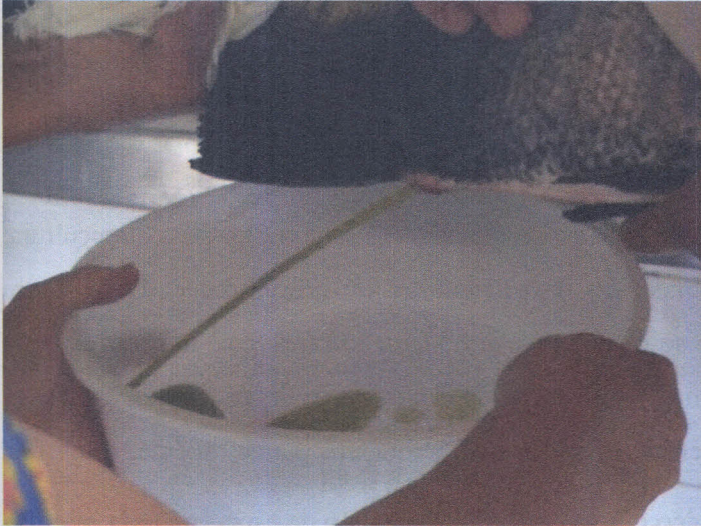


## Uso continuado de plantel de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante o ciclo reprodutivo anual

Aldessandro da Costa Amaral; Rosilane Gomes de Souza de Oliveir; Fernanda Loureiro de Almeida O'Sullivan

### Resumo

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) caracídeo da bacia Amazônica, atualmente é a espécie nativa mais



produzida na piscicultura no Brasil e em alguns países vizinhos. Em ambiente natural, a reprodução do tambaqui ocorre através de estímulos ambientais durante a migração e em cativeiro, através da indução hormonal. Atualmente, a manutenção de reprodutores em cativeiro tem custo elevado, principalmente com a alimentação e isso requer que o desempenho dos reprodutores seja otimizado para justificar esses gastos.

Com o objetivo de realizar induções repetitivas a cada 45 dias e otimizar o uso de matrizes e reprodutores de tambaqui em um mesmo ciclo reprodutivo, foram induzidos quatorze casais de tambaqui com hipófise de carpa macerada. Durante o experimento, os mesmos casais foram utilizados e somente os casais que tiveram resultados positivos, ou seja, liberaram gametas mediante pressão abdominal, foram reproduzidos novamente. Na primeira reprodução, 64,28% dos casais apresentaram sucesso reprodutivo e a média do peso dos oócitos foi de 565 gramas, na segunda reprodução, 44,4% dos casais reproduziram e a média do peso total de oócito foi de 394 gramas e na terceira reprodução, 75% dos casais reproduziram e a média do peso total dos oócitos foi de 299 gramas. A taxa de desova variou de 2 a 16% do peso corporal durante as três reproduções. A média da taxa de fertilização foi de 83,16%; 89,73% e 79,53% e a taxa de sobrevivência embrionária até próximo à eclosão foi de 83,9, 81,5 e 70,8% respectivamente em cada reprodução. Esses resultados demonstram que em cativeiro o tambaqui tem uma rápida recuperação ovariana ou retém uma alta reserva ovariana de oócitos maduros após a desova induzida (artificial). Desta forma, o presente estudo demonstrou que é possível o uso múltiplo da fêmea de tambaqui no mesmo período reprodutivo, sem reduzir seu desempenho.



## Introdução

O tambaqui *Colossoma macropomum*, caracídeo nativo da bacia Amazônica, apresenta as características necessárias que justificam o cultivo da espécie, como: rápido crescimento e alta produtividade em cativeiro, rusticidade, e grande aceitação pelo mercado consumidor. Por esses motivos, a espécie lidera a piscicultura nativa no Brasil e sua criação vem se intensificando de forma constante nos últimos anos (PEIXE BR, 2020). Consequentemente, no Brasil, diversas pesquisas têm sido realizadas para o aperfeiçoamento das técnicas de cultivo do tambaqui, com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo e econômico da espécie. No entanto, apesar dos esforços, o sistema de produção e a tecnificação da criação de tambaqui ainda está muito aquém se comparado a tilapicultura, que lidera com grande vantagem o ranking brasileiro de piscicultura de peixes em cativeiro e em comparação com países com aquicultura consolidada. Portanto, é necessário que as pesquisas se intensifiquem para fomentar o desenvolvimento e inovação de tecnologias de produção de peixes nativos, como o tambaqui, buscando aplicar técnicas que garantam vantagens para a espécie.

A reprodução é o principal evento biológico que garante a perpetuação da espécie e para que isso ocorra é necessário que os organismos tenham qualidade (ANDRADE e YASUI, 2003). Controlar o ciclo reprodutivo dos organismos sob cultivo é fundamental para a produção constante de formas jovens para manter a cadeia produtiva, bem como para melhorar os índices zootécnicos e implantar novas tecnologias (ZANIBONI-FILHO e WEINGARTNER, 2007).

As espécies migratórias de peixes em geral necessitam de estímulos exógenos para reproduzirem em cativeiro. Além disso, possuem um elevado custo de produção. Atualmente, cada fêmea é induzida apenas uma vez ao ano e este protocolo é utilizado desde a década de 1970. Este protocolo necessita ser otimizado para que o produtor tenha melhores resultados econômicos, como, por exemplo, produzindo o dobro ou o triplo de alevinos em um único ciclo reprodutivo.

Considerando a necessidade de estabelecer um protocolo eficiente para o manejo reprodutivo tambaqui, este trabalho realizou induções repetitivas a cada 45 dias para otimizar o uso de matrizes e reprodutores de tambaqui em um mesmo ciclo reprodutivo.



## Material e Métodos

### Caracterização da área experimental e animais

O experimento foi desenvolvido na Estação de Piscicultura de Balbina, atual Centro de Tecnologia, Produção e Conservação de Recursos Pesqueiros do Amazonas (CTPC-AM), que fica localizado a 127,6 km de Manaus, Amazonas. Foram utilizados 14 casais de tambaqui, com idade média de 4 anos e peso médio de 5,5 kg. Todos os indivíduos foram chipados e isso possibilitou que os mesmos casais fossem utilizados até o fim do experimento. Cada macho foi utilizado para fertilizar uma única fêmea em todo o estudo, ou seja, não somente na primeira indução, mas também nas subsequentes.

O manejo seguiu a rotina do CTPC, sendo que o manejo nutricional e a densidade de estocagem mantiveram-se constantes, pois não houve alteração na biomassa dos reprodutores.

Para a seleção inicial das matrizes, foram observadas as características visuais de maturação gonadal, como abdômen bem desenvolvido e abaulado, macio ao toque, papila urogenital proeminente e de coloração rosada ou avermelhada e ligeiramente aberto Woynarovich e Horváth (1983). Como essas características são subjetivas, durante a seleção das matrizes, foram realizadas canulações do orifício genital e sucção de uma pequena quantidade de ovócitos para avaliação macroscópica dos ovócitos, como a homogeneidade do tamanho e coloração (MURGAS et al., 2011). Para os machos, foram selecionados aqueles que liberam sêmen sob leve pressão abdominal. Todos os peixes apresentavam-se saudáveis e livres de parasitas externos.

### Reprodução

Foram realizados arrastos no viveiro para seleção das matrizes e reprodutores, conforme descrito anteriormente. Após a seleção foram realizados: a) leitura de chip, b) pesagem, c) sexagem e d) identificação.

As matrizes e reprodutores foram alojados em tanques de concreto com alta renovação de água e foram induzidos com extrato hipofisário de carpa, em duas doses, a primeira considerada preparatória ( $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$  em machos e fêmeas) e outra, após 12 horas, definitiva ( $5,0 \text{ mg kg}^{-1}$  para as fêmeas e  $1,0 \text{ mg kg}^{-1}$  para os machos).

Com a identificação dos sinais apresentados pelos peixes como natação pareada e agitada, foi iniciada a desova dos peixes. Os oócitos foram coletados em bacias plásticas limpas e secas, e pesados em balança digital antes da fertilização direta. Após a fertilização, os ovos passaram pelo processo de



hidratação e assepsia com duas trocas sucessivas de água para lavagem e reposição do oxigênio na água consumido pelos ovos. Os ovos foram estocados em incubadoras de 200 L a uma densidade de 1 g L<sup>-1</sup>.

Todos os casais de tambaqui do experimento foram reproduzidos novamente com 45 dias após a primeira reprodução, e assim sucessivamente até alcançarem três reproduções num mesmo ciclo reprodutivo ao ano.

### **Avaliação dos parâmetros reprodutivos**

Em cada desova, foram avaliados os seguintes parâmetros: i) peso total do oócito (O); ii) taxa de desova (TD); iii) taxa de fertilização (TF); e iv) taxa de sobrevivência embrionária próximo à eclosão (348 horas grau após fertilização; TSE).

Para avaliar o desempenho da reprodução, 6 horas após a fertilização dos oócitos, foi calculada a taxa de fertilização dos ovos de cada fêmea, fazendo a relação dos ovos fecundados e não fecundados (LAHNSTEINER et al. 2008), retirando 3 alíquotas de cada incubadora para contagem, ao final foi calculada a média e obtendo a taxa de fertilização.

Do mesmo modo que a taxa de fertilização, a taxa de sobrevivência embrionária foi estimada através de três alíquotas, contando-se estruturas (ovos gorados ou larvas pré-eclodidas) de cada fêmea, aproximadamente a 348 horas graus, ou seja, próximo à eclosão, que ocorreu a 377 horas graus após a fertilização. É muito importante que esta avaliação seja feita um momento antes da eclosão das larvas, pois neste momento, as larvas estão em movimento a fim de sair do córion que ainda as envolve. Os ovos que estão gorados estão esbranquiçados, sem vestígios de embriões (AFZAL KHAN et al., 2005).

### **Resultados e Discussão**

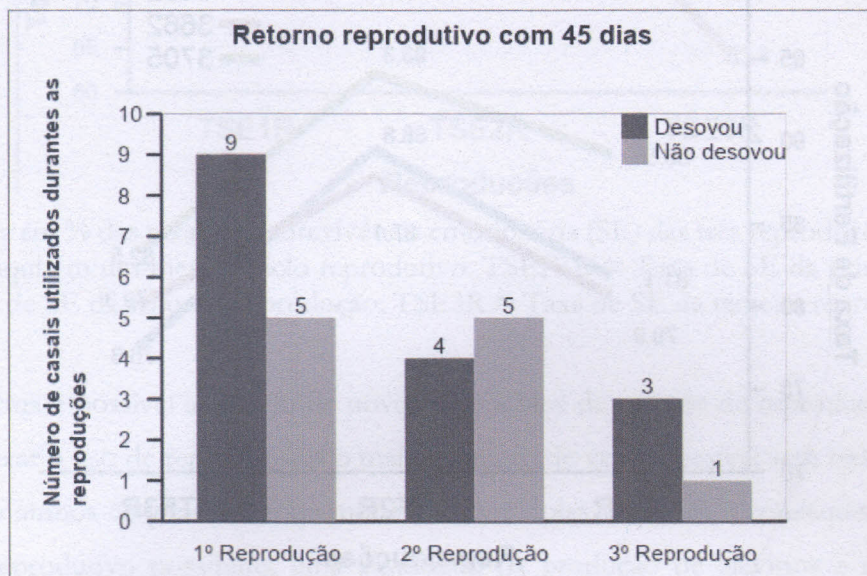
Atualmente, as matrizes de tambaqui são utilizadas apenas uma vez em cada ciclo reprodutivo. Na natureza, as fêmeas de tambaqui apresentam em sua fisiologia reprodutiva desova total (VIEIRA et al., 1999), no entanto, em cativeiro, as condições de manejo podem causar alterações na estratégia reprodutiva, o que possibilita a otimização do uso das fêmeas de tambaqui mais de uma vez num mesmo ciclo reprodutivo.

Para validar essa informação, foram realizadas mais de uma reprodução com os mesmos indivíduos em intervalos de 45 dias na estação de piscicultura de Balbina. Inicialmente, foram induzidos 14 casais de tambaqui, utilizando o extrato hipofisário de carpa. Deste quantitativo induzido, nove tiveram sucesso na primeira reprodução, o que corresponde a 64,28% dos casais, tornando-os aptos



para participarem do retorno reprodutivo com aproximadamente 45 dias (Figura 1).

Dos nove casais aptos para o retorno reprodutivo (segunda reprodução no mesmo ciclo reprodutivo), quatro fêmeas (e seus respectivos machos) tiveram êxito durante o processo reprodutivo, o que corresponde a 44,4% dos casais. Assim, foram verificados 4 casais aptos para o segundo retorno reprodutivo (terceira reprodução no mesmo ciclo reprodutivo). Destas quatro fêmeas restantes, três apresentaram sucesso na reprodução (75 %).



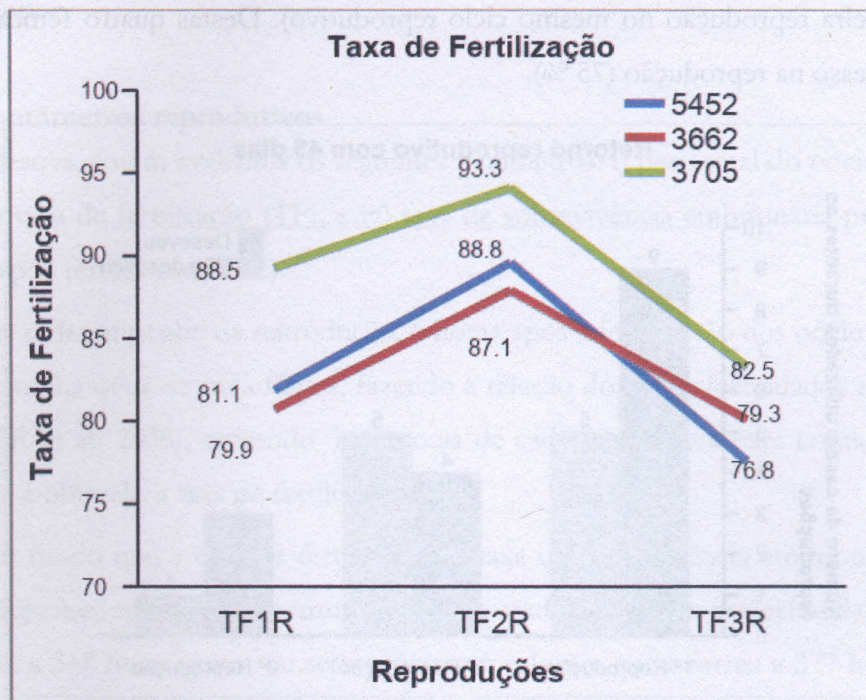
**Figura 1:** Número de casais utilizados durante as três reproduções realizadas em um mesmo ciclo reprodutivo.

Na primeira reprodução, a média do peso total do oócito das nove fêmeas avaliadas foi de 565 gramas e a taxa de desova foi variou de 2 a 16% do peso corporal (média de 10%). Na segunda reprodução, 45 dias após a primeira reprodução, a média do peso total do oócito entre as quatro fêmeas foi de 394 gramas e a taxa de desova variou de 4 a 10% do peso corporal (média de 8%) e na terceira reprodução, 45 dias após a segunda e produção, média do peso total dos oócitos foi de 299 gramas e a taxa de desova variou de 2 a 9% do peso corporal (média 7%) entre as 3 fêmeas reproduzidas.

Para avaliar as taxas de fertilização e sobrevivência embrionária, foram considerados apenas os três indivíduos que participaram das três reproduções. Na primeira reprodução, a média da taxa de fertilização foi de 83,16%, na segunda 89,73% e na terceira 79,53% e a taxa de sobrevivência embrionária foi de 83,9, 81,5 e 70,8%, respectivamente. Observa-se que a média da taxa de fertilização da segunda reprodução foi superior à primeira reprodução e a terceira reprodução foi inferior às duas reproduções



anteriores (Figura 2). Em relação às taxas de sobrevivência embrionária, observa-se um padrão parecido, com o aumento na segunda reprodução em relação a primeira, (com exceção de um casal, que teve uma queda de 2%) e uma redução na sobrevivência embrionária na terceira reprodução em relação às duas anteriores (Figura 3).

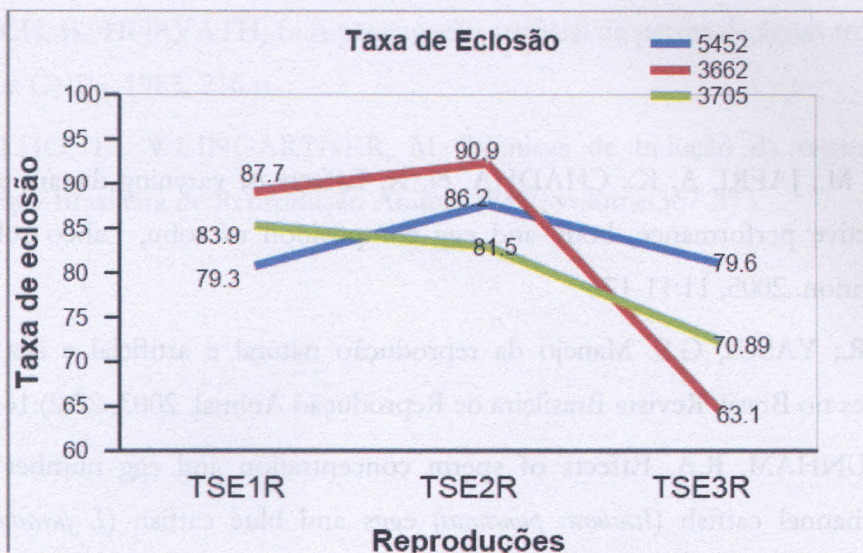


**Figura 2:** Média em % das taxas de fertilização das três reproduções realizadas com casais de tambaqui em um mesmo ciclo reprodutivo. TF1R = Taxa de fertilização da primeira reprodução; TF2R = Taxa de fertilização da segunda reprodução; TF3R = Taxa de fertilização da terceira reprodução.

Diversos fatores podem influenciar diretamente nas taxas reprodutivas, por isso é necessária muita atenção nos detalhes. Fatores como o diâmetro dos oócitos (LAHNSTEINER, 2000), duração da fertilização (SUQUET et al. 1995), tempo de duração da motilidade dos espermatozoides (BILLARD e COSSON, 1992), o tempo gasto na manipulação dos gametas (KAVAMOTO et al. 1999), oxigênio na água (BART e DUNHAM, 1996) e temperatura (TVEITEN e JOHNSEN, 1999).

No trabalho de Pires et al. (2018), foi relatado que não há redução na qualidade espermática do tambaqui em coletas sucessivas de sêmen, logo o efeito do macho sobre os parâmetros reprodutivos pode ser considerado nulo. Mesmo com esta informação, os mesmos casais foram reproduzidos até o fim do experimento.





**Figura 3:** Média em % das taxas de sobrevivência embrionária (SE) das três reproduções realizadas com casais de tambaqui em um mesmo ciclo reprodutivo. TSEF1R = Taxa de SE da primeira reprodução; TSE2R = Taxa de SE da segunda reprodução; TSE3R = Taxa de SE da terceira reprodução.

Desta forma é possível a adoção de novos protocolos de manejo de reprodutores de tambaqui, buscando otimizar o uso de reprodutores o maior número de vezes possível sem redução na qualidade dos gametas de ambos os gêneros. Este modelo de múltiplas induções e consequentes desovas num mesmo ciclo reprodutivo possibilita uma ampliação na produção de alevinos e ao mesmo tempo possibilita reduzir o plantel de reprodutores, uma vez que o gasto com o manejo é elevado, aumentando assim o rendimento do produtor.

### Conclusões

É possível reproduzir tambaqui pelo menos três vezes consultivas em um mesmo ciclo reprodutivo, com um intervalo de 45 dias, sob condições de cultivo adequadas para a espécie, pois de alguma forma, o cultivo em confinamento altera a estratégia reprodutiva da espécie e ao mesmo tempo acelera a recrudescência ovariana nas fêmeas, possibilitando a reprodução mais de uma vez na mesma estação reprodutiva.

### Agradecimentos

Agradecemos a FAPEAM pela bolsa de Apoio técnico e pelo financiamento, Edital N. 004/2018 - Amazonas Estratégico, a equipe técnica do Centro de Tecnologia, Produção e Conservação de Recursos Pesqueiros do Amazonas (CTPC-AM) e a Secretaria de Produção Rural do Amazonas



(SEPROR).

## Referências

- AFZAL KHAN, M.; JAFRI, A. K.; CHADHA, N. K. Effects of varying dietary protein levels on growth, reproductive performance, body and egg composition of rohu, *Labeo rohita* (Hamilton). *Aquaculture Nutrition*. 2005, 11:11-17.
- ANDRADE, D.R.; YASUI, G.S. Manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 2003, 27(2):166-172.
- BART, A.N.; DUNHAM, R.A. Effects of sperm concentration and egg number on fertilization efficiency with channel catfish (*Ictalurus punctatus*) eggs and blue catfish (*I. furcatus*) spermatozoa. *Theriogenology*. 1996, 45:673-682.
- BILLARD, R.; COSSON, M.P. Some problems related to the assessment of sperm motility 459 in freshwater fish. *J. Exp. Zool*. 1992, 261:22-31.
- LAHNSTEINER, F. Morphological, physiological and biochemical parameters characterizing the over-ripening of rainbow trout eggs. *Fish Physiology and Biochemistry*. 2000, 23:107–118.
- LAHNSTEINER, F. The effect of internal and external cryoprotectants on zebrafish 504 (*Danio rerio*) embryos. *Theriogenology*. 2008, 69:384-396.
- PEIXE BR. Anuário Peixe BR da piscicultura (2020). São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2020.
- PIRES, L. B.; FILHO, C. R.; SANCHES, E. A.; ROMAGOSA, E.; SILVA, T. G.; RECH, S.; STREIT JR., D. P.; POVH, J. *Colossoma macropomum* females can reproduce more than once in the same reproductive period. *Animal Reproduction Science*. 2018, 196:138–142. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.07.006>, 2018.
- SUQUET, M.; BILLARD, R.; COSSON, J., NORMANT, Y.; FAUVEL, C. Artificial insemination in turbot (*Scophthalmus maximus*): determination of the optimal sperm to egg ratio and time of gamete contact. *Aquaculture*. 1995, 133:83-90.
- TVEITEN, H.; JOHNSEN, H.K. Temperature experienced during vitellogenesis influences ovarian maturation and the timing of ovulation in common wolffish. *Journal of Fish Biology*. 1999, 55:809–819.
- VIEIRA, E. F.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N. Biologia reprodutiva do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 (*Teleostei: Serrasalmidae*), no Baixo Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 1999, 29(4):625-638.



