

Palmas, TO / Nov, 2025

Indução da desova de tambaqui com o hormônio sintético acetato de buserelina nas regiões Norte e Nordeste do Brasil

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVELOBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Fernanda Loureiro de Almeida O'Sullivan⁽¹⁾, Rosilane Gomes de Souza de Oliveira⁽²⁾, Sergio Antonio Medeiros Marinho⁽³⁾ e Alexandre Nizio Maria⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Pesquisadora, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO. ⁽²⁾ Zootecnista, PPG CARP/UFAM, Manaus, AM. ⁽³⁾ Técnico, Codevasf, Porto Real do Colégio, AL. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é uma das espécies de maior relevância para a piscicultura nacional, sendo cultivado tanto na região amazônica quanto em outras regiões do Brasil, como o Nordeste, devido ao seu rápido crescimento, à rusticidade e à carne de alta qualidade. Na natureza, sua reprodução ocorre entre os meses de setembro e fevereiro, associada a migrações desencadeadas por fatores ambientais como o aumento da temperatura da água, o fotoperíodo e o início das chuvas, que marcam o período reprodutivo da espécie. Em cativeiro, a ausência desses estímulos naturais impede que as fêmeas completem a maturação final dos ovócitos e realizem a ovulação espontânea, tornando necessário o uso de indução hormonal para viabilizar a produção de alevinos. Tradicionalmente, o hormônio mais utilizado na reprodução induzida do tambaqui é o extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC), que contém as gonadotrofinas FSH e LH extraídas das hipófises de carpas doadoras em fase reprodutiva. Este extrato promove a maturação final dos ovócitos e a ovulação, permitindo desovas com rendimentos que variam entre 8% e 12% do peso corporal das fêmeas, conforme descrito por Woynárovich e Van Anrooy (2019).

Apesar da eficácia comprovada, o uso do EBHC apresenta uma série de limitações: (1) A necessidade de obtenção de hipófises de carpas adultas,

geralmente de animais importados ou criados exclusivamente para esse fim, gera dependência de uma espécie exótica, tornando o processo mais oneroso e questionável sob aspectos éticos e de sustentabilidade; (2) Existe alta variabilidade no conteúdo hormonal das hipófises, dependendo de fatores como a idade, a condição fisiológica dos peixes doadores e os métodos de coleta e conservação, o que compromete a padronização dos resultados e pode levar a falhas na ovulação, desovas incompletas e baixa taxa de fertilização; (3) O processo de obtenção, desidratação, armazenamento, transporte e preparo do EBHC é trabalhoso, suscetível a erros operacionais e aumenta os custos logísticos; (4) A biossegurança também se torna um ponto crítico, uma vez que o uso de material biológico de outra espécie, mesmo desidratado, carrega risco potencial de introdução de patógenos (vírus, bactérias ou outros agentes), afetando a saúde dos plantéis. Embora até o momento não existam registros desse tipo de problema associado ao EBHC no Brasil, essa é uma preocupação crescente no contexto de boas práticas em aquicultura e segurança sanitária.

Diante desses desafios, o desenvolvimento e a adoção de tecnologias baseadas em hormônios sintéticos ou recombinantes têm se mostrado como alternativas viáveis, trazendo maior previsibilidade na resposta reprodutiva, além de ganhos em biossegurança, praticidade e sustentabilidade (Oliveira

et al., 2025). Nesse contexto, o acetato de buserelina surge como uma opção promissora para a indução da desova do tambaqui. Trata-se de um análogo sintético do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que atua estimulando a hipófise dos peixes a liberar as gonadotrofinas endógenas responsáveis pela maturação final dos ovócitos e pela ovulação. Este produto é registrado no Brasil para uso veterinário na reprodução animal (Sincroforte®, Ourofino Saúde Animal), sendo de fácil acesso comercial, com formulação industrial, dose estável e custo acessível.

O acetato de buserelina, ao contrário do EBHC, não depende de matéria-prima biológica de outros peixes, o que elimina etapas complexas de obtenção, preparo e conservação, além de reduzir riscos sanitários e impactos relacionados ao uso de animais doadores.

Esta circular técnica tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com dois protocolos de indução hormonal utilizando buserelina na reprodução do tambaqui em cativeiro, aplicados em duas regiões produtivas do Brasil, no Norte (Amazonas) e no Nordeste (Alagoas), bem como fornecer recomendações práticas para sua aplicação de acordo com as condições de cada região.

Estes protocolos contribuem para alcançar o desenvolvimento sustentável, especialmente ODS2 e ODS14, na medida em que o avanço em tecnologias mais eficientes para o cultivo de peixes nativos é estratégia para aumentar a eficiência de produção nacional.

Protocolos de indução hormonal com buserelina: locais, períodos e condições de aplicação

Os testes com buserelina foram realizados em duas importantes estações de piscicultura no Brasil, com condições e períodos distintos que refletem a diversidade da produção de tambaqui no país. Foram adotados dois protocolos de indução hormonal utilizando acetato de buserelina, um da região Norte (no estado do Amazonas) e outro na região Nordeste (no estado de Alagoas). Ambos foram desenvolvidos considerando as características ambientais, operacionais e biológicas de cada região. As principais diferenças entre os protocolos referem-se à estratégia de aplicação da buserelina nas fêmeas e ao manejo hormonal dos machos. Nas duas regiões, as fêmeas foram criteriosamente selecionadas para garantir que estivessem aptas ao processo de desova. Ou seja, todas apresentavam abdome

abaulado, poro genital hiperêmico e protuberante, sinais externos de maturação e pelo menos 40% dos ovócitos com vesícula germinativa excêntrica, confirmados por canulação dos ovários com uma sonda flexível e análise em solução de Serra sob estereomicroscópio.

Protocolo da região Norte

Os experimentos ocorreram no Centro de Tecnologia, Treinamento e Produção de Aquicultura de Balbina (CTTPA), localizado em Presidente Figueiredo, a cerca de 160 km de Manaus, estado do Amazonas. O CTTPA é conhecido por sua infraestrutura voltada à pesquisa e ao treinamento em aquicultura na Amazônia. O estudo foi conduzido ao longo de dois ciclos reprodutivos, entre outubro e fevereiro, coincidindo com a estação natural de reprodução do tambaqui na região, quando as condições ambientais, como a temperatura média de 26 a 28°C, favorecem a maturação gonadal. As fêmeas foram mantidas em tanques escavados antes da indução e alimentadas com ração comercial contendo 28% de proteína bruta, fornecida em dias alternados na proporção de 1,5% da biomassa, garantindo que estivessem em boas condições nutricionais.

O protocolo de indução consistiu na aplicação de uma única dose de 0,7 µg/kg de peso corporal de buserelina, equivalente a 0,175 mL/kg do produto comercial Sincroforte®, administrada às 07:00 h, na base da nadadeira peitoral das fêmeas. Esse horário foi definido estrategicamente para permitir que o pico de ovulação e a desova ocorressem no início da noite, otimizando o manejo dentro da rotina operacional do Centro de Tecnologia, Treinamento e Produção de Aquicultura de Balbina (CTTPA).

Para os machos, adotou-se o uso de extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC), protocolo tradicionalmente utilizado na unidade. A dose total foi de 2,0 mg/kg, aplicada em duas etapas: uma dose inicial de 0,5 mg/kg, seguida por uma dose final de 1,5 mg/kg administrada com intervalo de 12 horas. A primeira aplicação do EBHC foi feita às 21:00 h, no dia anterior à aplicação na fêmea. A segunda dose foi aplicada na manhã seguinte (9:00 h), para realização da coleta de sêmen no início da noite. A manutenção do EBHC para os machos visou assegurar a produção de sêmen em volume e qualidade adequados, visto que esse protocolo é consolidado e bem ajustado às condições da unidade (Tabela 1).

Protocolo da região Nordeste

Na região Nordeste, os testes foram realizados no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Itiúba (Codevasf), em Porto Real do Colégio, estado de Alagoas, uma região onde a piscicultura tem se expandido como alternativa econômica. Diferente do Amazonas, o experimento se estendeu por 14 meses, aproveitando a maior flexibilidade reprodutiva observada no Nordeste, onde as fêmeas podem atingir a maturação em diferentes períodos do ano devido às condições climáticas mais estáveis e à temperatura média semelhante, entre 26 e 28°C.

Para a indução hormonal, foi adotada a aplicação da mesma dosagem total de 0,7 µg/kg de buserelina para as fêmeas, porém com uma estratégia fracionada em duas doses sequenciais. A primeira dose, de 0,2 µg/kg (0,05 mL/kg), foi aplicada às 16:30 h, também na base da nadadeira peitoral, e a segunda dose, de 0,5 µg/kg (0,125 mL/kg), foi administrada no dia seguinte, às 7:30 h, com um intervalo de 15 horas entre as aplicações. Essa estratégia foi definida para promover uma estimulação hormonal progressiva, favorecendo a sincronização da maturação final dos ovócitos e da ovulação, prática que tem se mostrado eficiente nas condições climáticas do Nordeste, onde as fêmeas apresentam maior plasticidade reprodutiva ao longo do ano.

Para os machos, o manejo foi simplificado em relação ao adotado no Amazonas. Foi utilizada uma dose única de buserelina, de 0,5 µg/kg (0,125 mL/kg), aplicada às 16:30 h, no mesmo momento da primeira dose administrada às fêmeas. Essa estratégia eliminou a necessidade do uso de EBHC (Tabela 1).

Procedimentos de manejo pós-indução

Após a aplicação dos hormônios, machos e fêmeas foram mantidos separados em tanques de alvenaria com renovação constante de água e

temperatura controlada entre 26 e 28°C. A temperatura foi monitorada e registrada a cada hora, permitindo o cálculo das horas-grau, parâmetro essencial para a estimativa do tempo de latência até a desova.

O acompanhamento da ovulação foi realizado de forma contínua após a aplicação hormonal. A presença de ovos dispersos na água dos tanques foi utilizada como indicador visual de que as fêmeas haviam atingido o pico de ovulação. A partir desse momento, procedeu-se à coleta manual dos ovócitos por extrusão abdominal, realizada em bacias limpas e secas, após leve sedação das fêmeas com eugenol. Esse procedimento seguiu todos os protocolos de biossegurança e bem-estar dos animais, garantindo a integridade dos gametas coletados.

Desempenho reprodutivo dos protocolos de indução hormonal com buserelina

A buserelina foi eficaz na indução da desova de tambaqui nas duas regiões, com taxas de sucesso acima de 70% e índices reprodutivos consistentes, adaptados às particularidades de cada local. Na região Norte, onde foi usada a dose única de 0,7 µg/kg, das 18 fêmeas que receberam a buserelina, 13 desovaram, totalizando 72% das fêmeas induzidas. A desova ocorreu em média 12 horas após a aplicação, a uma temperatura entre 26 e 28°C, o que equivale a aproximadamente 337 horas-grau (com variação de 278 a 396 horas-grau). Na região Nordeste, com a dose dividida em duas aplicações (0,2 µg/kg + 0,5 µg/kg), 24 das 34 fêmeas tratadas desovaram, totalizando 71% das fêmeas induzidas. Nesse caso, a desova aconteceu cerca de 6 horas após a segunda dose, também a 26-28°C, equivalente a 165 horas-grau (após a segunda dose), com variação de 100 a 230 horas-grau, demonstrando que o protocolo fracionado muito provavelmente acelera

Tabela 1. Protocolos de aplicação do acetato de buserelina em fêmeas e machos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em duas regiões.

Tambaquis	Amazonas	Alagoas
Fêmeas	Buserelina dose única de 0,7 µg/kg	Buserelina 0,7 µg/kg em duas doses: 0,2 µg/kg (0,05 mL/kg) e 0,5 µg/kg (0,125 mL/kg), com um intervalo de 15 horas entre as aplicações
Machos	Extrato bruto de hipófise de carpa dose total de 2,0 mg/kg, aplicada em duas etapas: 0,5 mg/kg, seguida por uma dose final de 1,5 mg/kg, administrada com intervalo de 12 horas	Buserelina 0,5 µg/kg (0,125 mL/kg) no mesmo momento da primeira dose administrada às fêmeas



A



B

Fotos: Jefferson Christofolitti

Figura 1. Desova das fêmeas (A) e coleta de sêmen dos machos (B).

o processo de maturação final, ovulação e desova (Figura 1A).

Todos os machos induzidos com EBHC ou buserelina liberaram volumes expressivos de sêmen (acima de 2 mL), com boa qualidade e que foram utilizados nas fertilizações (Figura 1B).

A Tabela 2 detalha os índices reprodutivos médios e suas variações (intervalos de confiança de 95%) para as fêmeas que desovaram em cada região, refletindo o sucesso dos protocolos. Na região Norte, as fêmeas induzidas apresentaram um peso corporal médio de 7,1 kg produzindo em média 752 g de ovos por desova, o que corresponde a um rendimento de 10% do peso corporal. Na região Nordeste, as fêmeas induzidas eram mais pesadas, com peso corporal médio de 12,4 kg, produzindo em média 1.142 g de ovos por desova, rendimento que corresponde a 9% do peso corporal. Observa-se que tanto o peso da desova quanto a fecundidade absoluta são maiores em fêmeas de maior porte, como é esperado para espécies de peixes, visto que esses parâmetros estão diretamente relacionados

ao tamanho corporal. No entanto, quando os valores são ajustados pela biomassa das fêmeas, ou seja, expressos em termos de fecundidade relativa (ovos por grama de peso corporal), os resultados são bastante próximos entre os dois protocolos, independentemente do número de aplicações hormonais adotado (125 ± 34 ovos/g para dose única no Amazonas e 112 ± 40 ovos/g para dose fracionada em Alagoas).

Considerações finais e recomendações ao produtor

Os dois protocolos com buserelina apresentam a mesma eficiência na indução reprodutiva de fêmeas de tambaqui. A buserelina, na dose de 0,7 µg/kg, aplicada nas fêmeas em dose única ou dividida em duas aplicações, resultou em taxas de desova de 72% e 71%, respectivamente. A seleção rigorosa é um dos principais fatores determinantes para o sucesso do processo reprodutivo. Por isso, a identificação precisa dos animais realmente aptos torna-se

Tabela 2. Resultados da indução da desova de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com acetato de buserelina.

Parâmetros	Amazonas – 1 dose		Alagoas – 2 doses	
	Média	Variação (IC 95%)	Média	Variação (IC 95%)
Peso corporal (kg)	25,7	4,9 – 9,1	12,4	11,4 – 13,3
Peso da desova (g)	752	468 – 1036	1.142	957 – 1327
Rendimento da desova (%)	10	9 – 12	9	8 – 11
Fecundidade relativa (ovos/g de peso corporal)	125	105 – 145	112	95 – 129
Total de ovos por desova	902.215	561.603 – 1.242.828	1.370.500	1.148.887 – 1.592.112
Taxa de fertilização (%)	71	58 – 84	49	40 – 58

um ponto crítico, especialmente quando se utilizam hormônios sintéticos, cuja eficácia depende diretamente do estágio reprodutivo dos peixes.

Como ambos os protocolos apresentam desempenho semelhante, o produtor pode optar por aquele que melhor se ajusta às condições operacionais da sua propriedade e à sua rotina de manejo. No protocolo de dose única nas fêmeas, a aplicação é realizada às 7:00 h na base da nadadeira peitoral e a desova ocorre, em média, 12 horas após a indução, geralmente no início da noite, com temperatura da água entre 26 e 28°C. Este protocolo se destaca pela praticidade operacional, exigindo apenas uma aplicação hormonal na fêmea, o que simplifica o manejo, reduz o número de intervenções nos animais e permite planejar a coleta dos ovócitos para o início da noite, otimizando a organização do trabalho.

No protocolo de dose fracionada nas fêmeas, a mesma dosagem total de 0,7 µg/kg é dividida em duas aplicações sequenciais: a primeira, de 0,2 µg/kg, às 16:30 h, e a segunda, de 0,5 µg/kg, às 7:30 h, com um intervalo de 15 horas entre elas. Nessa condição, a desova ocorre aproximadamente 6 horas após a segunda aplicação, também com temperatura entre 26 e 28°C, sendo geralmente registrada no início da tarde. Esta estratégia oferece maior controle sobre o momento exato da ovulação, permitindo ao produtor organizar o horário da coleta dos ovócitos conforme sua necessidade operacional. Embora demande duas aplicações e um planejamento mais detalhado, essa abordagem tem se mostrado eficaz tanto para fazendas com maior rotatividade de lotes quanto para aquelas que necessitam ajustar os horários de trabalho, sendo aplicável tanto na estação natural de reprodução quanto fora dela, desde que as fêmeas estejam fisiologicamente aptas.

Para os machos, o uso de EBHC (0,5 mg/kg às 21:00 h e 1,5 mg/kg às 9:00 h) demonstrou ser eficiente, mas requer o preparo do extrato e a aplicação de duas doses em cada animal, o que implica maior demanda operacional. Por outro lado, a indução com buserelina na dose única de 0,5 µg/kg aplicada às 16:30 h, no mesmo momento da primeira dose das fêmeas, foi igualmente eficaz na indução dos machos, simplificando significativamente o manejo reprodutivo e eliminando as etapas associadas ao uso do extrato de hipófise, o que representa uma vantagem operacional relevante.

Cuidados essenciais para o sucesso da indução:

- A temperatura da água deve ser monitorada com precisão, utilizando termômetros de fácil

leitura, pois ela influencia diretamente o tempo entre a aplicação hormonal e a desova. Com temperatura de 28°C, a expectativa é de aproximadamente 12 horas para a dose única e 6 horas para a dose fracionada. A 26°C, o tempo tende a ser um pouco maior.

- A seleção das fêmeas é determinante para o sucesso. Devem ser priorizados indivíduos com abdome abaulado, flácido, poro genital hiperemiado e protuberante. Idealmente, a maturação deve ser confirmada por canulação dos ovários, garantindo que pelo menos 40% dos ovócitos apresentem vesícula germinativa excêntrica.
- A canulação é um procedimento simples, rápido e seguro, mas exige um mínimo de treinamento e sua realização aumenta a precisão na seleção, especialmente importante no uso de hormônios sintéticos, que agem sobre o eixo hipotálamo-hipófise e não diretamente nos ovários, como ocorre no caso do EBHC.
- O ambiente de reprodução deve contar com água limpa, bem oxigenada (acima de 5 mg/L) e renovação constante, minimizando o estresse dos reprodutores e aumentando o sucesso da indução.

Vantagens práticas do acetato de buserelina:

- Produto de formulação pronta e dosagem padronizada, proporcionando previsibilidade e uniformidade na resposta dos animais.
- Maior confiabilidade operacional, com menor risco de falhas na indução e desovas incompletas, devido à eliminação da variabilidade biológica presente nas hipófises.
- Redução dos custos operacionais, ao eliminar a necessidade de aquisição, armazenamento, pesagem, maceração e suspensão de hipófises desidratadas, tradicionalmente utilizadas na reprodução.
- Facilidade no armazenamento e na logística, com menor exigência de controle rigoroso de refrigeração e sem necessidade de reconstituição ou manipulação prévia antes da aplicação.
- Maior biosseguridade, ao eliminar o uso de hipófises desidratadas de origem animal, reduzindo os riscos sanitários associados à utilização de material biológico heterólogo.

- Menores impactos ambiental e ético, ao eliminar a dependência de hipófises de carpas — uma espécie exótica cuja criação específica para esse fim demanda uso de recursos naturais e envolve o abate de animais exclusivamente para extração de glândulas, uma prática atualmente superada por alternativas biotecnológicas como a buserelina.
- Ampla disponibilidade comercial, facilmente adquirida em estabelecimentos agropecuários em todo o território nacional.
- Flexibilidade operacional, com possibilidade de aplicação em protocolos de dose única ou dose fracionada, permitindo ajuste conforme a rotina de manejo, disponibilidade de pessoal e estratégias de reprodução adotadas na propriedade.

Dessa forma, o acetato de buserelina surge como uma tecnologia eficiente, segura, prática e sustentável para a indução hormonal da desova do tambaqui, oferecendo aos produtores alternativas de manejo bem ajustadas às realidades produtivas das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Agradecimentos

Os autores expressam seus sinceros agradecimentos pelo apoio institucional e logístico das equipes do Centro de Tecnologia, Treinamento e Produção de Aquicultura de Balbina (CTTPA), vinculado à Secretaria Executiva Adjunta de Pesca e Aquicultura (SEPA/SEPROR-AM), no Amazonas, e do Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de

Itiúba, da 5ª Superintendência Regional da Codevasf, em Porto Real do Colégio, Alagoas.

Estendem, ainda, seus agradecimentos aos colaboradores das unidades da Embrapa envolvidas, cuja dedicação foi essencial na execução dos protocolos experimentais, na coleta dos dados e no manejo dos reprodutores ao longo de todas as etapas do trabalho.

Por fim, os autores reconhecem e agradecem o valioso apoio das instituições de fomento e pesquisa que viabilizaram esta iniciativa: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por meio do Projeto BRS Aqua.

Referências

OLIVEIRA, R. G. de S.; MORAIS, I. S. de; PAIXÃO, R. V.; BANDEIRA, I. C.; DUNCAN, W. L. P.; O'SULLIVAN, F. L. de A. Effects of gonadorelin on gonadotropin expression, plasma sex steroid concentrations and ovarian follicle dynamics in mature tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology**, v. 279, article 111126, Aug./Sep. 2025. DOI: 10.1016/j.cbpb.2025.111126.

WOYNÁROVICH, A.; VAN ANROOY, R. **Field guide to the culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816)**. Rome: Fao, 2019. 132 p. (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 624).

Embrapa Pesca e Aquicultura
Avenida NS 10, sentido Norte, Loteamento Água Fria,
CEP 77008-900, Palmas, TO, Brasil, Caixa Postal N° 90
www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
Presidente: *Marcela Mataveli*
Secretária-executiva: *Márcia Mascarenhas Grise*
Membros: *Andrea Elena Pizarro Muñoz, Clenio Araujo, Diego Neves de Sousa, Fabrício Pereira Rezende, Jefferson Cristiano Christofolletti, Marcelo Konsgen Cunha e Patricia Oliveira Maciel*

Circular Técnica 005
ISSN 2359-1854
Mês novembro, 2025
Edição executiva: *Patrícia Oliveira Maciel*
Revisão de texto: *Clenio Araujo*
Normalização bibliográfica: *Andréa Liliane Pereira da Silva (CRB-2/1166)*
Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*
Diagramação: *Jefferson Cristiano Christofolletti*
Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.