



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PINHEIRO
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

IGOR ROBERLANDO ALVES DOS SANTOS

**REPRODUÇÃO INDUZIDA DE *Trachelyopterus galeatus* COM HORMÔNIOS
NATURAIS E SINTÉTICOS E SUAS APLICAÇÕES NA AQUICULTURA**



Pinheiro
2025

Centro de Ciências de Pinheiro – CCPI
Rua Nelma Mitoso, Estrada de Pacas, KM 06, S/N, Bairro Enseada - Pinheiro - MA - CEP: 65200-000
Fones: (98) 3272-9743
E-mail: eng.pesca@ufma.br

IGOR ROBERLANDO ALVES DOS SANTOS

**REPRODUÇÃO INDUZIDA DE *Trachelyopterus galeatus* COM HORMÔNIOS
NATURAIS E SINTÉTICOS E SUAS APLICAÇÕES NA AQUICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de
Ciências de Pinheiro da Universidade Federal
do Maranhão para a obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientadora: Yllana Ferreira Marinho
Coorientador: Joel Artur Rodrigues Dias

Pinheiro

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Santos, Igor Roberlando Alves dos.

Reprodução induzida de *Trachelyopterus galeatus* com hormônios naturais e sintéticos e suas aplicações na aquicultura / Igor Roberlando Alves dos Santos. - 2025. 46 f.

Coorientador(a) 1: Joel Artur Rodrigues Dias.

Orientador(a): Yllana Ferreira Marinho.

Curso de Engenharia da Pesca, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2025.

1. Siluriformes. 2. Indução Hormonal. 3. Desenvolvimento Larval. 4. Protocolo Reprodutivo. I. Dias, Joel Artur Rodrigues. II. Marinho, Yllana Ferreira. III. Título.

IGOR ROBERLANDO ALVES DOS SANTOS

**REPRODUÇÃO INDUZIDA DE *Trachelyopterus galeatus* COM HORMÔNIOS
NATURAIS E SINTÉTICOS E SUAS APLICAÇÕES NA AQUICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de
Ciências de Pinheiro da Universidade Federal
do Maranhão para a obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Pesca.

Aprovado em 24 /07/ 25

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dra. Yllana Ferreira Marinho (Orientadora)
Doutora em Recursos Pesqueiros e Aquicultura
Universidade Federal do Maranhão, *Campus* Pinheiro

Prof. Dr. Danilo Francisco Corrêa Lopes
Doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura
Universidade Federal do Maranhão, *Campus* São Luís - Bacanga

Prof. Dr. Marcelo Andrade
Doutor em Ecologia Aquática e Pesca
Universidade Federal do Maranhão, *Campus* Pinheiro

Dedico este trabalho à minha esposa,
companheira de duas décadas de amor, amizade
e escolhas corajosas.
A você, que esteve ao meu lado mesmo nos
começos mais distantes e incertos,
meu eterno reconhecimento e gratidão.
Deixei minha cidade natal, minha família,
amigos e rotina para seguir um novo caminho
ao seu lado, e não poderia ter feito escolha
melhor. Foi com você que descobri uma nova
paixão: a Engenharia de Pesca.

“Um passo à frente e você não está mais no mesmo lugar.” (SCIENCE, Chico. *Um passo à frente*. In: CHICO SCIENCE & NAÇÃO ZUMBI. *CSNZ*. Recife: Sony Music, 1996).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, fé e o poder da escolha, dádivas que moldaram quem sou e me trouxeram até aqui.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA), em especial ao *campus* de Pinheiro, minha sincera gratidão pelo acolhimento, pela formação acadêmica de excelência e pelo apoio constante ao longo da minha trajetória. Foi nesta instituição que tive acesso a um ensino público de qualidade, que me proporcionou não apenas conhecimento, mas também identidade profissional. Viva a Universidade pública, gratuita e de qualidade, e a interiorização do ensino superior, que transforma realidades e desenvolve nossa região.

À minha esposa e orientadora, Yllana Marinho, minha eterna gratidão. Obrigado por ser presença firme e amorosa em todos os momentos, por cada gesto de apoio, palavra de incentivo e pela paciência nos dias difíceis. Sua leveza, amizade e companheirismo tornaram essa caminhada mais leve e significativa.

No papel de orientadora, agradeço pelo compromisso incansável com o ensino e pela paixão com que conduz a ciência. Obrigado por me apresentar esse universo, por me guiar com sabedoria e por nunca deixar de acreditar no meu potencial, mesmo quando quase me reprovou (com amor e ética). Você me desafiou, me inspirou por fazer tudo com convicção, nunca por interesse. E é justamente por isso que as boas coisas florescem ao seu redor. Este trabalho é fruto de esforço, mas também é reflexo do amor, da inspiração e da confiança que recebo de você todos os dias.

À minha amada família, à minha mãe, Maria Eunice, que mesmo à distância nunca deixou de me apoiar. Ao meu irmão, Ítalo Mariano, e ao meu pai, Hélio Santos (in memoriam), que me ensinou, com simplicidade e humildade, as lições mais valiosas da vida. À minha vó-sogra, Maria do Socorro, à minha sogra, Maria das Graças, e aos meus sobrinhos Ícaro Iori, Enzo e Nicolas Lopes, que com seu carinho e alegria preencheram meus dias.

Ao curso de Engenharia de pesca, com suas particularidades regionais, por se revelar um campo nobre, estratégico e essencial para o desenvolvimento sustentável da Baixada Maranhense. E a todos os funcionários do curso e do prédio Pesca/Ed. Física.

Aos professores que trilharam comigo essa estrada do saber, minha profunda gratidão. Sou Engenheiro de pesca com orgulho graças aos ensinamentos compartilhados por todos vocês. Agradeço aos professores Danilo Lopes, Mikele Sant'anna, Rodrigo Sávio, Joel Dias, Adilson Borges, James Azevedo, Yuri Lopes, Sakae Yotsumoto, Priscila Silva, Giovane, Getúlio Rincon, Marcelo Andrade, Diego Xavier, Jonatas Castro, Jorgelia Castro (Jeisa),

Augusto Silva e André Guimarães.

Ao meu coorientador, professor e amigo Joel Dias, meu sincero agradecimento. Obrigado por compartilhar seu vasto conhecimento com generosidade e contribuir de forma tão valiosa para este trabalho. Sua ética, profissionalismo e espírito colaborativo são exemplos que levarei comigo por toda a vida. Você é uma pessoa inspiradora.

Aos grandes amigos Alexandre Fonseca e Iranilda, por todo o apoio e acolhimento. Criamos uma verdadeira família em Pinheiro, obrigado por tudo. Um agradecimento especial ao Alexandre pelo projeto Enem solidário, que me incentivou a voltar aos estudos.

Aos amigos que Pinheiro me deu, Ana Cláudia, Éder Mariano, Herickson, Nilma, Fábio “secretário”, Guilherme e Graciele, sou grato pela amizade e por estarem ao meu lado.

A Danilo e Mikele, novamente meu agradecimento, por serem os primeiros a me incentivar a voltar a estudar e por acenderem a luz que me levou à Engenharia de pesca. Obrigado pelos momentos inesquecíveis e pelas aventuras vividas em Pinheiro e na Baixada.

Ao professor Marcelo Andrade, por sua confiança e inspiração enquanto pesquisador, e pela oportunidade de integrar o projeto OLAMAR como bolsista PIBIC. Quando achei que terminaria o curso sem uma bolsa, você apareceu com o convite: “e aí, Igor, quer trabalhar com plástico?”. E foi assim que ganhei uma bolsa e, mais do que isso, mergulhei em uma área nova, de relevância ambiental e para os recursos pesqueiros.

Aos professores James Azevedo, por me ensinar com clareza os caminhos da estatística, clima e tempo e Adilson Borges, pelos ensinamentos em licenciamento ambiental. Aprendi muito com vocês, grandes mestres.

Aos professores Jonatas Castro e Jorgelia Castro, pela amizade, parceria de pesquisa e pelas contribuições na área de reprodução deste trabalho.

Aos amigos de longa data, Leandro Leite, Cedrick Cunegundes, Eugênio Emanuel e Ítalo Assunção, que nunca deixaram de perguntar: “quando vai ser a defesa do TCC?”. Obrigado pela torcida e amizade.

Aos colegas e amigos da equipe L’AQUAM / L’ALGAM, Nizete, Thalia, Ângela, Fred, Will Borel, Jonhnantan, Adriano, Fabiano, Suellem, Manu, Ryan, Lucas, Henrique, Esther, Ithallo, Werlaynne, Levi, Vitória, Ludmila, Luane e Victor, minha gratidão pela parceria, pelas trocas de conhecimento, pelas risadas e pelos momentos únicos vividos no laboratório e além dele.

Aos colegas de turma 2020.2, Josiana, Elisia, Efraim, Laena, Tom, Rafael, Miguel e Livia, obrigado por compartilharem comigo os desafios e conquistas dessa caminhada.

Por fim, agradeço a todos que, contribuíram para a minha formação.

RESUMO

O bagre *Trachelyopterus galeatus* é uma espécie nativa amplamente distribuída na América do Sul, com elevado potencial para a aquicultura no Maranhão devido à rusticidade, ao valor comercial e à adaptabilidade ao cultivo. Apesar de sua importância cultural e econômica, especialmente na Amazônia Legal, a produção em cativeiro ainda depende da captura de larvas e juvenis na natureza. A ausência de protocolos reprodutivos padronizados limita o desenvolvimento sustentável da aquicultura e compromete ações de conservação, sobretudo diante da sobrepesca e da degradação dos habitats naturais. Este estudo avaliou a eficácia dos indutores hormonais Ovaprim® e extrato de hipófise de carpa (EPC) na reprodução induzida de *T. galeatus*, com ênfase em parâmetros reprodutivos, hematológicos, embrionários e larvais. Foram utilizados 36 reprodutores em maturação final, distribuídos em três grupos experimentais com quatro réplicas: Controle (sem indução), Ovaprim (0,5 mL/kg + 0,5 mL/kg) e EPC (0,5 mg/kg + 5,0 mg/kg), cada um contendo quatro fêmeas e oito machos. Foram analisados o índice gonadossomático (IGS), ovulação, fecundidade, taxa de fertilização, morfologia de ovos e larvas, volume seminal, motilidade, concentração e anomalias espermáticas. Parâmetros hematológicos (hemoglobina, VCM e CHCM) foram avaliados em ambos os sexos. O desenvolvimento embrionário foi monitorado até a abertura bucal. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade (Shapiro-Wilk e Levene) e, conforme os pressupostos, analisados por ANOVA ou Kruskal-Wallis, seguidos de Bonferroni ou Dunn, respectivamente, ao nível de 5% de significância. Ambos os hormônios induziram 100% de desova, enquanto o grupo controle não apresentou resposta. O Ovaprim resultou em maior volume seminal ($0,86 \pm 0,13 \mu\text{L}$), motilidade total (100%), menor incidência de anomalias espermáticas secundárias e maior comprimento larval ($4,28 \pm 0,60 \text{ mm}$). O EPC produziu ovos com maior diâmetro ($2,99 \pm 0,10 \text{ mm}$). No perfil hematológico, o Ovaprim elevou VCM e CHCM, enquanto o EPC aumentou os níveis de hemoglobina. As taxas de fertilização e fecundidade não diferiram significativamente entre os tratamentos. Conclui-se que ambos os hormônios são eficazes na reprodução induzida de *T. galeatus*, com vantagens específicas do Ovaprim na qualidade seminal, no perfil hematológico e no desenvolvimento larval. Os resultados oferecem subsídios para a padronização de protocolos reprodutivos em Siluriformes com fertilização interna, contribuindo para a sustentabilidade da aquicultura da espécie.

Palavras-chave: Siluriformes. Indução hormonal. Desenvolvimento larval. Protocolo reprodutivo

ABSTRACT

The catfish *Trachelyopterus galeatus* is a native species widely distributed throughout South America, with high potential for aquaculture in Maranhão, Brazil, due to its hardiness, commercial value, and adaptability to farming. Despite its cultural and economic importance, particularly in the Legal Amazon, captive production still relies on the capture of larvae and juveniles from the wild. The lack of standardized reproductive protocols limits the sustainable development of aquaculture and hinders conservation efforts, especially in the face of overfishing and habitat degradation. This study evaluated the effectiveness of the hormonal inducers Ovaprim® and carp pituitary extract (CPE) in the induced reproduction of *T. galeatus*, focusing on reproductive, hematological, embryonic, and larval parameters. A total of 36 broodfish at final maturation were distributed into three experimental groups with four replicates: Control (no induction), Ovaprim (0.5 mL/kg + 0.5 mL/kg), and CPE (0.5 mg/kg + 5.0 mg/kg), each containing four females and eight males. The following variables were analyzed: gonadosomatic index (GSI), ovulation, fecundity, fertilization rate, egg and larval morphology, semen volume, motility, sperm concentration, and sperm abnormalities. Hematological parameters (hemoglobin, MCV, and MCHC) were measured in both sexes. Embryonic development was monitored until mouth opening. Data were tested for normality and homogeneity (Shapiro–Wilk and Levene tests) and, according to the assumptions, analyzed by ANOVA or Kruskal–Wallis, followed by Bonferroni or Dunn tests, respectively, at a 5% significance level. Both hormones induced 100% spawning, whereas no response was observed in the control group. Ovaprim resulted in higher semen volume ($0.86 \pm 0.13 \mu\text{L}$), total motility (100%), lower incidence of secondary sperm abnormalities, and greater larval length ($4.28 \pm 0.60 \text{ mm}$). CPE produced eggs with a larger diameter ($2.99 \pm 0.10 \text{ mm}$). Regarding hematological profile, Ovaprim increased MCV and MCHC, whereas CPE raised hemoglobin levels. Fertilization rates and fecundity did not differ significantly among treatments. In conclusion, both hormones are effective for the induced reproduction of *T. galeatus*, with specific advantages of Ovaprim in semen quality, hematological profile, and larval development. The findings provide support for the standardization of reproductive protocols in Siluriformes with internal fertilization, contributing to the sustainable aquaculture of this species.

Keywords: Siluriformes. Hormonal induction. Larval development. Reproductive protocol

SUMÁRIO

1. Introdução	14
2. Material e Métodos	16
3. Resultados	25
4. Discussão	32
5. Conclusão	36
Referências	37