ISSN:2594-6153

Aspectos reprodutivos de *Hoplias malabaricus* do Rio Una do Prelado, na Estação Ecológica Juréia-Itatins (Peruíbe-SP)

Daniela Maria Rotundo-Andrade[1], Bruna Cabral Carneiro Batista[1], Thiago Dal Negro[1], Airam Alves dos Santos[1], Emanuelle Nascimento dos Santos Meira[1], Carlos Venício Cantarelli[2,] Milena Ramires[2], Matheus Marcos Rotundo[1].

[1]Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC), Santos-SP, Brasil.
[2]Laboratório de Ecologia Humana da Universidade Santa Cecília, Santos-SP, Brasil.

E-mail: dmrotundoa@gmail.com

Resumo: O presente estudo analisou o período reprodutivo e a razão sexual de *Hoplias malabaricus* no Rio Una do Prelado, na Estação Ecológica Juréia-Itatins (SP). Foram realizadas coletas (rede de espera) em oito pontos, entre março/2024 e fevereiro/2025. Os resultados dos índices gonadossomático e hepatossomático e da distribuição dos estádios de macromaturação gonadal evidenciaram um período de desova prolongado, desde o inverno até o verão. A relação entre IGS e IHS foi parcialmente sincrônica em ambos os sexos, mas a associação com o EMMG ocorreu apenas nas fêmeas. A razão sexual total não foi diferenciada da esperada (1:1), porém houve diferenciação sazonal. Embora os resultados corroboraram outros estudos, as diferenças observadas estão relacionadas a ampla capacidade adaptativa da espécie.

Palavras-chave: Ciclo reprodutivo; maturação gonadal; índice hepatossomático; Índice gonadossomático.

Reproductive aspects of *Hoplias malabaricus* from the Una do Prelado River, at the Juréia-Itatins Ecological Station (Peruíbe-SP).

Abstract: This study analyzed the reproductive period and sex ratio of *Hoplias malabaricus* in the Una do Prelado River, at the Juréia-Itatins Ecological Station, São Paulo State. Collections (by gillnet) were conducted at eight points between March 2024 and February 2025. The results of the gonadosomatic and hepatosomatic indices and the distribution of gonadal macromaturation stages demonstrated a prolonged spawning period, from winter to summer. The relationship between IGS and IHS was partially synchronous in both sexes, but the association with EMMG occurred only in females. The overall sex ratio did not differ from the expected (1:1), but there was seasonal variation. Although the results corroborate other studies, the observed differences are related to the broad adaptive capacity of the species.

Keywords: Reproductive cycle; gonadal maturation; hepatosomatic index; gonadosomatic index.

Introdução

A traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes: Erythrinidae) é uma das 12 espécies válidas do gênero, sendo considerado como o mais diverso de Erythrinidae [1].

Apresenta ampla distribuição nas bacias hidrográficas da América do Sul, principalmente em ambientes lênticos [2].

A determinação do período reprodutivo é essencial para o manejo e a conservação das espécies, sendo os principais indicadores: Índice Gonadossomático (IGS), que reflete a maturação sazonal das gônadas, Índice Hepatossomático (IHS), que avalia as condições energéticas dos indivíduos para a reprodução e as condições do habitat, dentre outros [3].

Assim, estudos sobre aspectos reprodutivos de *Hoplias malabaricus* são fundamentais para a compreensão de seus padrões ecológicos, visando subsidiar estratégias de manejo e conservação. Essa relevância, torna-se ainda maior em ambientes naturais preservados, onde as informações biológicas disponíveis são escassas, porém essenciais para a conservação de recursos naturais renováveis.

Objetivo

O objetivo do presente estudo foi analisar a variação sazonal dos índices gonadossomático e hepatossomático, estádios de desenvolvimento gonadal, para definir o período reprodutivo e a razão sexual de *Hoplias malabaricus* no Rio Una do Prelado, no interior da Estação Ecológica Juréia-Itatins (Peruíbe-SP).

Materiais e Métodos

Foram realizadas oito campanhas (duas por cada estação climática) em oito pontos amostrais no Rio Una do Prelado, localizados no interior da Estação Ecológica Juréia-Itatins. As coletas foram realizadas entre abril/2024 e fevereiro/2025 utilizando redes de espera (malha 90 mm), com esforço de captura padronizado em 10h. Posteriormente, os exemplares foram encaminhados para o Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC), onde foram identificados com base em Menezes et al. 2007 [4], mensurados quanto ao comprimento total (mm), peso (g) total, das gônadas e do fígado, além da caracterização do estádio de macromaturação gonadal (EMMG). Com base nos dados foram calculados os índices gonadossomático (IGS) e hepatossomático (IHS), assim como a razão sexual por cada estação climática, sendo a razão avaliada pelo teste x^2, utilizando o software PAST 4.17. Toda a metodologia utilizada segue o proposto por Vazzoler 1996 [3].

Resultados

No total foram analisados 73 exemplares, sendo a maior abundância registrada no verão e primavera (N=23 cada), seguido pelo inverno (N=19) e outono (N=8). O comprimento médio dos exemplares analisados foi de 398,51±35,101mm, sendo o maior valor (523mm) observado no inverno e o menor (317mm) na primavera. O peso médio foi de 697,87±252,239g, sendo o maior valor registrado (1801,3g) na primavera e o menor (164,7g) no verão. Foram analisadas 50 fêmeas, sendo a maior abundância no verão (N=17), seguido pelo inverno (N=15), primavera (N=10) e outono (N=8). No total, foram analisados 23 machos, sendo a maior parte registrada na primavera (N=11), seguido pelo verão (N=8) e inverno (N=4).

A Figura 1 evidencia que a relação entre IGS e IHS foi parcialmente sincrônica nas fêmeas e machos, onde destaca-se o assincronismo no verão, tanto para machos, quanto para fêmeas, e no inverno apenas para as fêmeas. O resultado da distribuição sazonal dos estádios de macromaturação gonadal (EMMG) das fêmeas evidenciou um período de desova contínuo e prologado, iniciado no inverno, atingindo o ápice na primavera e decrescendo no verão (Figura 1C). Os machos apresentaram testículos desenvolvidos ao longo de todo o ciclo climático (Figura 1D).

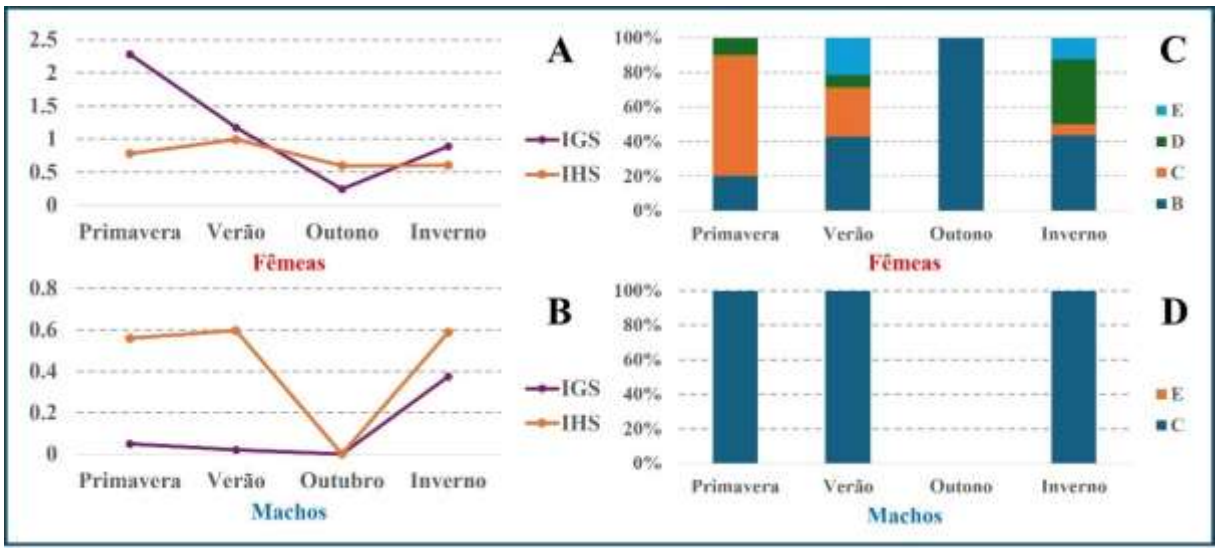

Figura 1. Variação sazonal dos índices gonadossomático (IGS) e hepatossomátimo (IHS) de fêmeas (A) e machos (B). Distribuição sazonal dos estádios de macromaturação gonadal (EMMG) de fêmeas (C) e machos (D) de *Hoplias malabaricus* capturados no Rio Una do Prelado, no interior da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

A distribuição sazonal dos EMMG, corroborou os valores observados do IGS para fêmeas, porém não refletiu o registrado para os machos. Os valores de IHS para as fêmeas não evidenciaram uma correlação evidente com o EMMG, onde destaca-se a divergência no verão.

Diferentemente das fêmeas, os machos apresentaram uma relação entre o IHS e EMMG mais evidente, quando comparado às fêmeas.

A razão sexual total foi de um macho para cada 2,17 fêmeas (1:2,17), sendo esta proporção não significativa (p=0,242) em relação ao esperado (1:1). A razão sexual por estação climática foi diferenciada estatisticamente (p=6,38-14) apenas no inverno (1:8,5). Cabe ressaltar que não foi possível analisar a proporção sexual registrada no outono pelo teste do x^2, devido a ausência de machos (0:8).

Discussão

Os maiores pesos médios dos ovários foram observados na primavera (19,37±11,66g), seguido pelo verão (11,77±11,39g), inverno (7,98±14,03g) e outono (1,80±1,81g), corroborando com os resultados obtidos para IGS e EMMG. Este padrão corrobora parcialmente com o registro de Novaes e Carvalho 2011 [2] no Reservatório de Jurumirim (SP), onde o pico da atividade reprodutiva ocorreu nos meses com temperatura elevada e foi diminuindo gradualmente conforme o declínio da mesma. O mesmo padrão foi observado por Oliveira et al. 2014 [5] no Pantanal (MS), onde os autores também atribuíram a pluviosidade como importante fator para a atividade reprodutiva. Este padrão também foi observado na Amazônia Central, porém com período reprodutivo ao longo de todos os ciclos climáticos e pluviométricos [6].

Na região Nordeste do Brasil (Paraíba) o ciclo reprodutivo é prolongado, com maturação gonadal porém a desova ocorre entre abril e junho, em períodos de maior pluviosidade, porém com redução de temperatura [7]. Tais resultados são contrários ao observado por Barbieri, 1989 [8] na Represa do Monjolinho (SP), onde verificou um período reprodutivo curto (setembro e outubro). Rantin et al. 1993 [9] evidenciaram a elevada plasticidade reprodutiva de *H. malabaricus*, a qual possui ampla resistência a variações ambientais, incluindo ambientes com pouca oxigenação (hipóxia), o que foi corroborado por Braun e Fontoura 2007 [10] que verificaram mudanças espaciais na dinâmica reprodutiva da espécie.

Os maiores valores de IGS e IHS foram observados para as fêmeas, o que é justificado pelo processo de vitelogênese e tamanho dos ovários [3,11]. Embora o resultado geral da proporção sexual de *H. malabaricus* evidenciou uma razão de 1:2,17, a análise sazonal demonstrou diferenciação significativa da proporção sexual esperada durante o inverno, o que pode estar relacionada à formação de agregações reprodutivas [3].

Conclusão

A distribuição sazonal dos resultados dos índices gonadossomático e hepatossomático, assim como dos estádios de macromaturação gonadal evidenciaram um período de desova prolongado que compreende desde o inverno até o verão. A razão sexual apresentou diferença sazonal significativa em relação à razão esperada (1:1) no inverno, embora no geral a proporção esperada tenha sido corroborada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo financiamento da pesquisa (Processo nº 2022/09920-4). DMRA e TDH agradecem o apoio dado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001 pelas bolsas concedidas.

Referências

1. Guimarães KLA, Gomes LC, Carvalho DC, Venere PC, Oliveira C, Hrbek T, et al. DNA barcoding and phylogeography of the *Hoplias malabaricus* species complex. Sci Rep. 2022;12(1):5288.
2. Novaes JL, Carvalho ED. Population structure and stock assessment of *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) caught by artisanal fishermen in river-reservoir transition area in Brazil. Rev Biol Trop. 2011;59(1):71–83.
3. Vazzoler AEAM. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: Eduem; 1996. 169 p.
4. Menezes NA, Weitzman SH, Oyakawa OT, Lima FCT, Corrêa e Castro RM, Weitzman MJ. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; 2007. 407 p.
5. Oliveira JR, Oliveira Júnior ES, Muniz CC. A relação do pulso de inundação com a reprodução de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) no sistema das baías Caiçara do Pantanal Norte, Estado de Mato Grosso, Brasil. Holos Environ. 2014;14(2):153–61.
6. Araújo-Lima CARM, Bittencourt MM. A reprodução e o início da vida de *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae; Characiformes) na Amazônia Central. Acta Amaz. 2001;31(4):693–7.
7. Marques DKS, Gurgel HDCB, Lucena I. Época de reprodução de *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (Osteichthyes, Erythrinidae) da barragem do rio Gramame, Alhandra, Paraíba, Brasil. Rev Bras Zoocienc. 2001;3(1):61–7.
8. Barbieri G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Carlos/SP. Rev Bras Zool. 1989;6(2):225–33.
9. Rantin FT, Glass ML, Kalinin AL, Verzola RM, Fernandes MN. Cardio-respiratory responses in two ecologically distinct erythrinids (*Hoplias malabaricus* and *Hoplias lacerdae*) exposed to graded environmental hypoxia. Environ Biol Fishes. 1993;36(1):93–7.

10. Braun AS, Fontoura NF. Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de IGS: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax fasciatus* (Characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *Trachelyopterus lucenai*. Biociências. 2007;15(2):230–56.
11. Hara A, Hiramatsu N, Fujita T. Vitellogenesis and choriogenesis in fishes. Fish Sci. 2016;82(2):187–202.