ISSN:2594-6153

Frequência de lesões na nadadeira caudal de *Poecilia vivipara* frente à predação por espécie exótica em lagoa urbana

Thatiane Cristina da Silva Higino[1], Jansen Zuanon[2], João Henrique Alliprandini da Costa[1,3], Ursulla Pereira Souza[1]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Programa de Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, INPA, Manaus, Brasil. Pesquisador Visitante Sênior (PRAPG-CAPES), Universidade Santa Cecília, Santos, Brasil
[3]Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), São Vicente-SP, Brasil

E-mail: tcshigino@gmail.com

Resumo: Este estudo avaliou a ocorrência de lesões na nadadeira caudal de *Poecilia vivipara* causadas por mordidas de *Serrasalmus maculatus*, em relação ao comprimento padrão (CP) e ao fator de condição, na Lagoa da Saudade (Santos/SP). Foram coletados 90 indivíduos de *P. vivipara* entre maio e julho de 2025, medidos (CP) e classificados por um índice de integridade da nadadeira caudal. A maioria tinha mais de 50% da nadadeira danificada e apenas 12,22% com a nadadeira totalmente íntegra. Indivíduos sem lesão foram significativamente menores que os lesionados, mas não houve diferença para o fator de condição. Os dados indicam que *P. vivipara* maiores são mais propensos a mutilações por *S. maculatus*, mas que a escolha ou vulnerabilidade das presas não depende da sua condição corporal imediata.

Palavras-chave: Lagoa da Saudade; *Serrasalmus maculatus*; predação; espécies invasoras; mutilação.

Frequency of lesions in the caudal fin of *Poecilia vivipara* in response to predation by exotic species in an urban lagoon

Abstract: This study evaluated the occurrence of caudal fin injuries in *Poecilia vivipara* caused by *Serrasalmus maculatus* bites, in relation to standard length (SL) and condition factor, in Lagoa da Saudade (Santos, São Paulo). 90 individuals of *P. vivipara* were collected between May and July 2025, measured (SL), and classified by a caudal fin integrity index. Most had more than 50% of their fin damaged, and only 12.22% had a fully intact fin. Uninjured individuals were significantly smaller than injured ones, but there was no difference in condition factor. The data indicate that larger *P. vivipara* are more prone to mutilation by *S. maculatus*, but that prey choice or vulnerability is not dependent on its current body condition.

Keywords: Lagoa da Saudade; *Serrasalmus maculatus*; predation; invasive species; mutilation.

Introdução

A predação é uma interação desarmônica [1], na qual uma espécie utiliza outra como recurso, regulando dinâmicas populacionais em escala local. Essa interação desempenha papel central na formação da estrutura e do funcionamento das comunidades de peixes, influenciando a abundância e as estratégias de defesa das presas [2].

Quando espécies não-nativas de um local conseguem se estabelecer e causar danos às espécies nativas, elas podem se tornar invasoras [3]. A partir disso, podem ocorrer impactos que variam desde a competição por recursos até impactos socioeconômicos. A introdução de um predador pode resultar em competição com espécies nativas, alterar a dinâmica de populações de presas e modificar de forma significativa a estrutura das comunidades [3,4].

Na cidade de Santos, SP, a Lagoa da Saudade está localizada no Morro da Nova Cintra. Trata-se de uma lagoa artificial próxima aos canais de drenagem da cidade, onde há diversos relatos informais de ocorrência de espécies de peixes não nativas, embora a composição e a estrutura da ictiofauna local ainda não tenham sido estudadas. Dentre as espécies não nativas observadas no local, destaca-se a piranha *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858, um predador de hábitos generalistas cujos indivíduos jovens são conhecidos por mutilar nadadeiras de outros peixes [5]. De fato, observações em campo evidenciaram que o barrigudinho *Poecilia vivipara* Bloch & Schneider, 1801 apresenta uma elevada frequência de indivíduos com a nadadeira caudal mutilada por piranhas (aparentemente a única espécie local com hábitos desse tipo). Não se sabe quais fatores influenciam a escolha das presas pelas piranhas invasoras, o que dificulta a avaliação dos potenciais efeitos desse tipo de predação sobre a população de barrigudinhos nativos. Hipotetizamos que barrigudinhos maiores apresentem uma maior frequência e extensão da mutilação por piranhas, e que barrigudinhos com menor fator de condição sejam mais atacados e exibam lesões maiores. Portanto, o presente estudo avaliou a frequência e extensão de lesões na nadadeira caudal de indivíduos de *P. vivipara* coletados na Lagoa da Saudade.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo avaliar a frequência e extensão de lesões por mordidas de piranhas na nadadeira caudal de *P. vivipara* e sua possível relação com o comprimento padrão e o fator de condição dos indivíduos em uma lagoa urbana.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Lagoa da Saudade (Figura 1A), localizada no Morro da Nova Cintra, em Santos, litoral de São Paulo, Brasil. Foram realizadas coletas mensais de indivíduos de *P. vivipara* (Figura 1B) entre maio e julho de 2025, utilizando um puçá, até obter 30 indivíduos por mês. Os exemplares coletados foram eutanasiados em solução de Eugenol, fixados em formalina 10% e, posteriormente, conservados em álcool 70%. Todos os procedimentos seguiram as licenças SISBIO nº 97332-1 e CEUA PC06/2025.

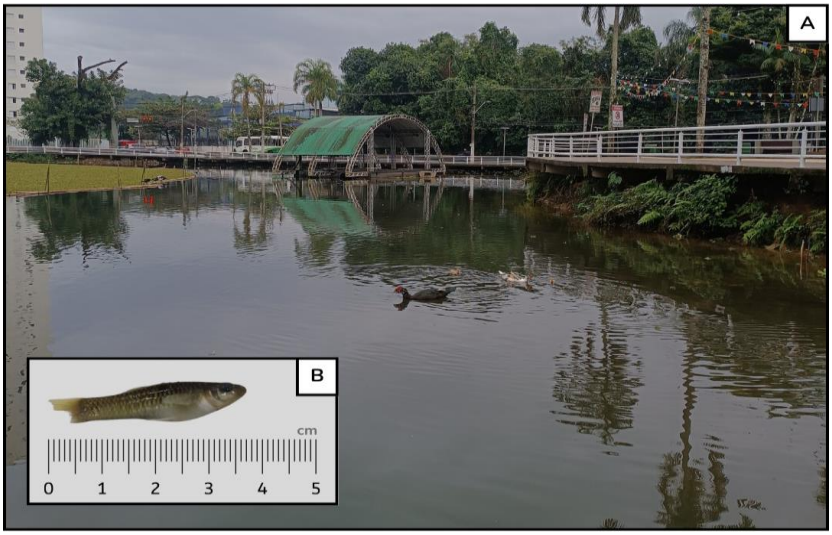


Figura 1. (A) Vista geral da Lagoa da Saudade, Santos-SP; (B) Exemplar de *P. vivipara* com a nadadeira caudal mutilada.

Em laboratório, 90 espécimes (41 fêmeas e 49 machos) foram pesados (g) e mensurados (comprimento padrão, em cm). O fator de condição de Fulton (K) foi calculado para cada indivíduo, com o objetivo de avaliar a condição corpórea, através da fórmula $K = 100*P/CP^3$, na qual P representa o peso (g) e CP o comprimento padrão (cm). Para avaliar o grau de integridade da nadadeira caudal, foi criado um índice que varia de 0 até 3, onde 0 = nadadeira íntegra; 1 = até 50% lesionada; 2 = acima de 50% lesionada; e 3 = nadadeira totalmente mutilada. Análises de Variância (ANOVAs) foram realizadas para verificar diferenças no comprimento padrão e no fator de condição entre as categorias do índice de integridade da nadadeira caudal, seguidas de Testes de Diferença Significativa Honesta de Tukey, quando houve diferenças significativas ($\alpha = 5\%$). A probabilidade de mordida em função do comprimento padrão foi estimada por regressão logística binária, considerando 0 = não mordido e 1 = mordido (níveis 1, 2 e 3 agrupados). A partir do modelo ajustado, foram calculados pontos críticos de probabilidade (1%, 5%, 50%) para determinar os limiares de tamanho associados ao risco de mordida.

Resultados

O comprimento padrão de *P. vivipara* variou de 1,60 a 3,40 cm, com média de 2,61 cm e desvio padrão (DP) de 0,45 cm. O peso variou de 0,10 a 1,02 g, com média de 0,47 g (DP = 0,21 g). A maioria dos indivíduos (54,44%) apresentou o grau 2 de integridade da nadadeira caudal, seguido pelos graus 1 (20%), 3 (13,33%) e 0 (12,22%). Os indivíduos com grau 0 apresentaram o CP significativamente menor do que os outros graus ($F = 18,02$, $p < 0,001$;

Figura 2A). Não houve diferença no fator de condição dos indivíduos classificados nos diferentes graus de integridade da nadadeira caudal (F = 2,23, p = 0,08; Figura 2B).

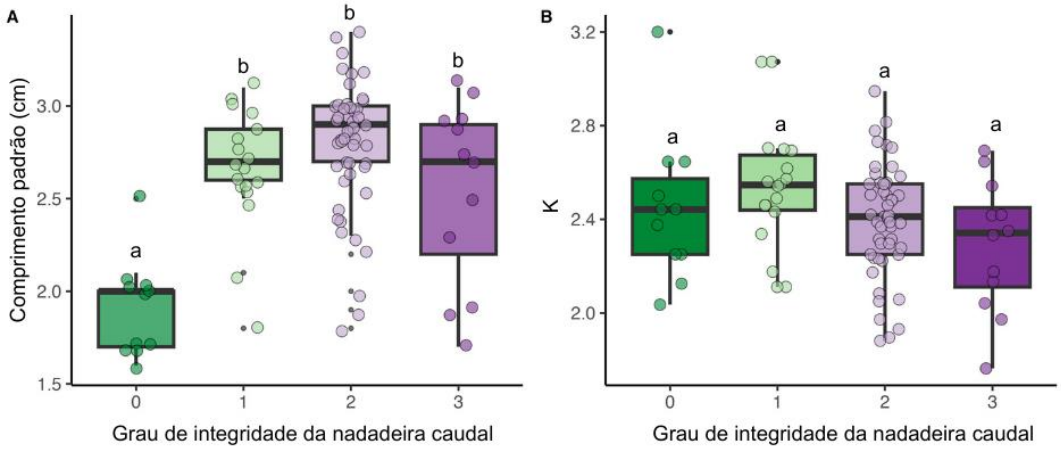


Figura 2. Resultados da Análise de Variância para a relação entre o (A) comprimento padrão (cm) e (B) o fator de condição de Fulton (K) de indivíduos de *P. vivipara* com diferentes graus de integridade da nadadeira caudal (0 = nadadeira íntegra; 1 = até 50% lesionada; 2 = acima de 50% lesionada; e 3 = nadadeira totalmente mutilada), amostrados na Lagoa da Saudade (Santos, SP) entre maio e julho de 2025.

Foi encontrado que o comprimento padrão dos indivíduos tem efeito significativo na probabilidade de serem mordidos por piranhas ($\beta = 5{,}049 \pm 1{,}318$; $p < 0{,}001$). O ponto de inflexão do modelo foi estimado em 1,89 cm, a partir do qual a probabilidade de apresentar marcas de mordida ultrapassa 50%. Além disso, o modelo indicou que indivíduos com menos de 0,98 cm apresentam probabilidade inferior a 1% de serem mordidos, enquanto aqueles com menos de 1,31 cm apresentam probabilidade inferior a 5%.

Discussão

O resultado demonstra menos lesões em indivíduos pequenos de *P. vivipara*. O tamanho dos indivíduos mutilados pode refletir dois comportamentos: i) a presa menor é menos atrativa por algum fator; ou ii) os indivíduos menores são predados inteiros e não constam na amostragem. Na Lagoa, as piranhas jovens poderiam se aproximar dos barrigudinhos sem parecerem letais, usando a pterofagia [5] e arrancando principalmente pedaços da nadadeira caudal durante a interação. De acordo com a regressão logística, a partir de um 1,98 cm de CP 50% dos indivíduos sofrem a predação. Considerando que *P. vivipara* atinge sua maturidade após os 2 cm de CP [6], observa-se que os ataques têm início antes da maturidade, o que pode comprometer o sucesso reprodutivo da espécie.

A ausência de diferença significativa para o fator de condição não exclui a interpretação de que as lesões podem ser recentes e não ter afetado o fitness dos indivíduos até o momento da amostragem. Por outro lado, também não encontramos evidências de que indivíduos com menor fator de condição sejam alvos mais frequentes, uma vez que estariam mais fracos para

perceber e fugir de predadores, ou principalmente focados na função de obter alimento. Entretanto, se as mutilações da cauda afetarem a sobrevivência e a reprodução, seus efeitos poderiam ir além do indivíduo, influenciando a estrutura e a dinâmica da população de *P. vivipara*.

Conclusões

Foi encontrada uma relação significativa entre o comprimento padrão e o grau de lesões na nadadeira caudal para *P. vivipara* na Lagoa da Saudade. Esses resultados fornecem uma base para investigações futuras, pois sugerem que o tamanho corporal pode influenciar a vulnerabilidade da espécie à predação por *S. maculatus* e que os ataques ocorrem antes da maturidade sexual, tendo potencial para afetar o sucesso reprodutivo da população.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Referências

1. Souza F, Barreiros FLG, Silva RG, Camargo PRS, Neves NM, Borges JO. Influência de impactos antrópicos refletem na relação predador-presa? *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação.* 2023 7: 69-80.
2. Vasconcelos J, Soares PT, Thaler R, Rondon PL. Se correr o bicho pega, se ficar o bicho come: comportamento de agrupamento de peixes em resposta a um predador. *Ecologia do Pantanal.* 2019; 5: 78-83.
3. Garcia DAZ, Pelicice FM, Brito MFG, Orsi ML, Magalhães ALB. Peixes não-nativos em riachos no brasil: estado da arte, lacunas de conhecimento e perspectivas. *Oecologia australis*. 2021; 25(2): 565–587.
4. Beisner BE, Ives AR, Carpenter SR. Blackwell Publishing Ltd. The effects of an exotic fish invasion on the prey communities of two lakes. *Journal of Animal Ecology.* 2003; 72: 331-342.
5. Sazima I, Pombal JP Jr. Mutilação de nadadeiras em acarás, *Geophagus brasiliensis*, por piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. *Revista Brasileira de Biologia*. 1988; 48(3): 477-83.
6. Santos RB, Santos LL, Lima RGSF, Soares BE, Rezende CF, Silva JRF. River flow regime predicts life story traits in *Poeciliid* fish. *Ecology of freshwater fish*. 2025; 34:e70012.