ISSN:2594-6153

Relação entre o comprimento padrão e a probabilidade de ocorrência de itens alimentares em *Serrasalmus maculatus*

Thatiane Cristina da Silva Higino[1], João Henrique Alliprandini da Costa[1,2], Ursulla Pereira Souza[1]
[1]Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros (LABOMAC) da Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), São Vicente-SP, Brasil

E-mail: tcshigino@gmail.com

Resumo: A dieta dos peixes pode variar ao longo do desenvolvimento, refletindo mudanças no uso dos recursos alimentares. Este estudo avaliou a relação entre o comprimento padrão e a composição da dieta de *Serrasalmus maculatus* na Lagoa da Saudade, Santos, São Paulo. Foram analisados 77 estômagos, cujos itens alimentares foram registrados como presença ou ausência, e foi investigado se o comprimento padrão influencia a probabilidade de ocorrência dos itens. A composição da dieta variou significativamente em função do comprimento padrão (Wald = 5,85; p = 0,018). Indivíduos maiores apresentaram maior probabilidade de ocorrência de Odonata e Nematoda, enquanto a ocorrência de nadadeiras de peixes foi mais provável em indivíduos menores. Os resultados evidenciam mudanças no uso dos recursos alimentares ao longo do desenvolvimento de *S. maculatus.*

Palavras-chave: Ecologia Trófica; Ontogenia; Composição da dieta; Lagoa Urbana; Serrasalmidae.

Influence of standard length on the probability of occurrence of dietary items in *Serrasalmus maculatus*

Abstract: Fish diets may vary throughout development, reflecting changes in the use of food resources. This study evaluated the relationship between standard length and diet composition in *Serrasalmus maculatus* from Lagoa da Saudade, Santos, São Paulo, Brazil. A total of 77 stomachs were analyzed, with dietary items recorded as presence or absence, and the influence of standard length on the probability of occurrence of each item was investigated. Diet composition varied significantly as a function of standard length (Wald = 5.85; p = 0.018). Larger individuals had a higher probability of occurrence of Odonata and Nematoda, whereas the occurrence of fish fins was more likely in smaller individuals. These results provide evidence of changes in resource use throughout the development of *S. maculatus.*

Keywords: Trophic Ecology; Ontogeny; Diet Composition; Urban Lagoon; Serrasalmidae.

Introdução

O estudo da ecologia trófica dos peixes é um componente essencial para a compreensão de aspectos fundamentais de sua biologia [1]. Estudos nessa área permitem não apenas caracterizar o comportamento alimentar de uma espécie [2], mas também explorar interações como a segregação e a partição de nicho dentro de uma assembleia [3].

A dieta dos peixes pode variar ao longo do tempo e entre indivíduos em resposta a diferentes fatores. A ontogenia, associada às mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento, é um dos fatores que podem influenciar essa variação [4]. Interações bióticas, como a competição entre espécies, também podem contribuir para essas mudanças [5]. Além disso, variações nas condições ambientais podem modificar a disponibilidade e o uso dos recursos alimentares, produzindo diferenças espaciais e temporais na dieta [6], inclusive em resposta à sazonalidade e a eventos como os pulsos de inundação [7].

A análise da dieta de espécies não nativas pode fornecer informações sobre o uso de recursos e suas interações com outras espécies. Entre os peixes não nativos da Lagoa da Saudade, no Morro da Nova Cintra, Santos, SP, destaca-se a piranha *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858. Representantes de Serrasalmidae são conhecidos pela capacidade de mutilar suas presas, embora algumas espécies sejam onívoras com tendência à piscivoria [8]. Dados preliminares indicaram o consumo de espécies nativas por *S. maculatus* nesse ambiente [9], reforçando a necessidade de investigar sua ecologia trófica. Assim, este estudo avaliou se a probabilidade de ocorrência de diferentes itens na dieta de *S. maculatus* varia em função do comprimento padrão dos indivíduos.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo avaliar se a probabilidade de ocorrência de diferentes itens na composição da dieta de *Serrasalmus maculatus* na Lagoa da Saudade, Santos, São Paulo, varia de acordo com o comprimento padrão dos indivíduos.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado na Lagoa da Saudade, localizada no Morro da Nova Cintra, em Santos, São Paulo (23°56'53.4" S 46°21'17.8" W). Os indivíduos foram amostrados em seis coletas entre os meses de maio de 2025 e abril de 2026, utilizando como petrechos covos em formato de guarda-chuva (malha de 4 mm, oito bocas) para os juvenis e tarrafa (malha 6 cm, 23 metros de roda) para os adultos. Após as amostragens, todos os exemplares foram anestesiados em eugenol, fixados em formalina a 10% e preservados em álcool 70%. Em laboratório, os indivíduos de *S. maculatus* foram pesados (g), mensurados quanto ao comprimento padrão (CP, cm) e dissecados para a remoção dos estômagos. Cada estômago foi armazenado separadamente e mantido em álcool 70%. Foram examinados 77 estômagos, sob estereomicroscópio, para análise do conteúdo. Os itens encontrados foram identificados até o

menor nível taxonômico possível, com base na literatura [10]. Todos os procedimentos seguiram as autorizações da licença SISBIO nº 97332-1 e do CEUA PC06/2025.

Os itens da matriz de composição da dieta foram convertidos em dados binários, indicando presença (1) ou ausência (0). Aqueles registrados em cinco ou menos indivíduos foram excluídos da análise. Para testar se a ocorrência dos itens alimentares varia conforme o comprimento padrão, foi realizado um modelo linear generalizado multivariado. Posteriormente, os efeitos sobre cada item foram examinados a partir dos coeficientes estimados pelos modelos e dos respectivos valores de significância ajustados para múltiplas comparações.

Resultados

Os indivíduos apresentaram CP entre 1,5 e 15,8 cm (5,63 ± 4,08). Foram registrados oito itens presentes em seis ou mais indivíduos (Figura 1). A composição da dieta variou significativamente em função do comprimento padrão dos indivíduos (Wald = 5,85; p = 0,018). Considerados individualmente, Nematoda e Odonata apresentaram maior probabilidade de ocorrência com o aumento do tamanho corporal, enquanto a ocorrência de nadadeiras apresentou o padrão inverso, sendo menos provável em indivíduos maiores. Os demais itens alimentares analisados não apresentaram relação significativa com o comprimento padrão (Figura 1).

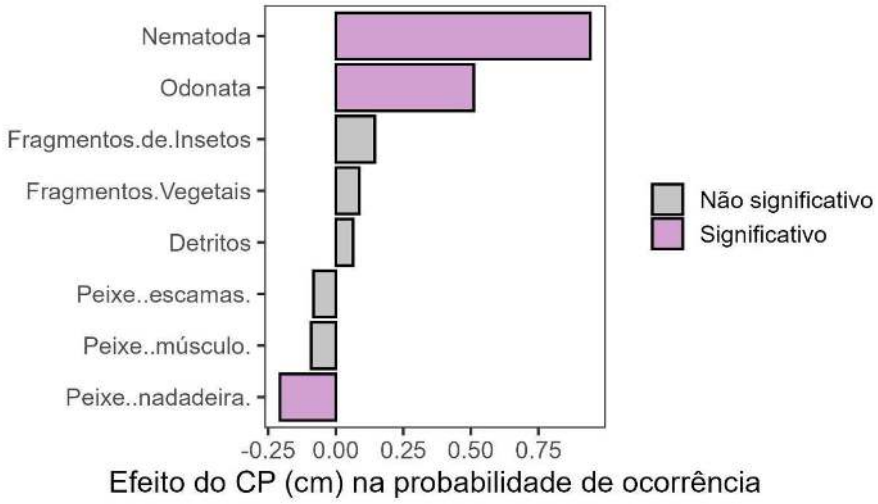


Figura 1. Coeficientes do modelo linear generalizado multivariado representando o efeito do comprimento padrão (CP, cm) sobre a probabilidade de ocorrência de itens alimentares na dieta. Barras roxas indicam efeitos estatisticamente significativos (p ajustado < 0,05) e barras cinzas indicam efeitos não significativos (p ajustado > 0,05). Valores positivos indicam aumento da probabilidade de ocorrência do item com o aumento do CP, enquanto valores negativos indicam redução dessa probabilidade.

Discussão

Os resultados deste trabalho indicam que a composição da dieta de *S. maculatus* variou significativamente em função do comprimento padrão, evidenciando possíveis mudanças ontogenéticas na dieta dessa espécie na Lagoa da Saudade. Outro estudo realizado no Alto Paraná, utilizando isótopos estáveis para a congênere *Serrasalmus marginatus*, também identificou variações ontogenéticas na dieta. Os autores interpretaram essa mudança como um possível mecanismo de redução da competição intraespecífica [11].

Odonata foi o item com maior probabilidade de ocorrência na dieta de indivíduos maiores. Embora *S. maculatus* esteja associada ao consumo de peixes, a espécie pode apresentar hábito onívoro [8]. A agilidade das larvas de Odonata pode influenciar sua captura [10], favorecendo indivíduos maiores, potencialmente mais eficientes na captura dessas presas. Em contraste, a maior ocorrência de nadadeiras em indivíduos menores pode estar relacionada à maior facilidade de aproximação e captura desses itens junto a cardumes de outras espécies.

A pterofagia, caracterizada pelo consumo de nadadeiras, pode ser mais comum em jovens devido ao menor custo energético e à limitação do tamanho da boca [12]. Com o crescimento, a capacidade de consumir presas maiores aumenta. Embora músculos e escamas não tenham apresentado relação significativa com o comprimento padrão, a relação negativa entre nadadeiras e tamanho sugere redução desse hábito ao longo do crescimento, possivelmente refletindo um comportamento oportunista dos juvenis.

A presença de Nematoda pode não representar ingestão direta. Helmintos já foram registrados em diferentes órgãos de *S. maculatus*, incluindo a região do intestino, dos cecos pilóricos, do estômago e na cavidade visceral [13]. Peixes piscívoros podem apresentar maior riqueza, abundância e intensidade de parasitos em relação a outros grupos [14]. Assim, os Nematoda encontrados podem corresponder a parasitos do próprio peixe ou ter sido ingeridos indiretamente por meio do consumo de presas parasitadas.

Conclusões

Os resultados demonstraram que o comprimento padrão está significativamente relacionado à composição da dieta de *Serrasalmus maculatus* na Lagoa da Saudade. Esses padrões sugerem mudanças na utilização dos recursos ao longo do desenvolvimento da espécie e reforçam a importância de considerar a variação ontogenética para compreender sua ecologia trófica e suas interações no ambiente.

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. Esteves, K. E. & Aranha, J. M. R. (1999) Ecologia trófica de peixes de riachos. *Oecologia Brasiliensis*, 6(1), 157-182.
2. Miranda, J. F. D. C. T., de Freitas Lima, T. R., dos Santos, T. M. R., de Paiva, F. C., Alves, N. S., & Smith, W. S. (2025) Dieta, relação peso-comprimento e uso de habitat de *Piabina argentea* Reinhardt 1867 em um rio neotropical. *Oecologia Australis,* 29(2), 158–166
3. Casatti, L. (2002) Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 2(2), 1-14.
4. Xiang, M., Xiao, K., Xu, H., Li, B., Guo, H., Yang, Z., ... & Zhang, L. (2025) Diet shift and allometric growth in the early development *Odontobutis potamophila*. *Aquaculture*, 596, 741880.
5. Prati, S., Henriksen, E.H., Smalås, A., Knudsen, R., Klemetsen, A., Sánchez-Hernández, J. and Amundsen, P. (2021) The effect of inter- and intraspecific competition on individual and population niche widths: a four-decade study on two interacting salmonids. *Oikos*, 130: 1679-1691.
6. Mateus, L., Costa R. M. R. & Penha, J. (2022) Spatiotemporal diet shifting in a neotropical fish species: The role of riparian vegetation and seasonal inundation. *Front. Environ. Sci.* 10:883298.
7. Lima, M. D. S., Martins, S. S., Montag, L. F. D. A., & Freitas, T. M. D. S. (2023). Dietary shift of a pimelodid catfish in response to the flood pulse in the Xingu River. *Neotropical Ichthyology*, 21(04), e230097.
8. Behr, E. R. & Signor, C. A. (2008) Distribuição e alimentação de duas espécies simpátricas de piranhas *Serrasalmus maculatus* e *Pygocentrus nattereri* (Characidae, Serrasalminae) do rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Zool., 98(4), 501-507.
9. Higino, T.C.S., Zuanon, J., Costa, J.H.A. & Souza, U. P. (2025) Frequência de lesões na nadadeira caudal de *Poecilia vivipara* frente à predação por espécie exótica em lagoa urbana. *Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação.*
10. Triplehorn, C. A.; Johnson, N. F. Estudo dos insetos. Tradução da 7. ed. de Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. São Paulo: *Cengage Learning*, 2011. 809 p.
11. Alves, G. H. Z., Figueiredo, B. R. S., Manetta, G. I. & Benedito, E. (2021) Ontogenetic diet shifts: an additional mechanism for successful invasion of a piranha species in a Neotropical floodplain. *An. Acad. Bras. Cienc*. 93(4): e20190868.
12. 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.
13. Miguel, B. D. S., Franceschini, L., Manoel, L. D. O., Kliemann, B. C. K., Delariva, R. L., & Ramos, I. P. (2022) Parasites and diet of *Serrasalmus maculatus* in a hydroelectric reservoir in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 31(1), e019221.

14. Neves, L. R., Silva, L. M. A. & Dias, M. T. (2021) Diversity and Ecology of Endohelminth Parasites in a Fish Assemblage of an Amazon River Tributary in Brazil. *Acta Parasitol.*, 66(4), 1431-1441.