

DIETA DE *MIMAGONIATES LATERALIS* EM POÇAS TEMPORÁRIAS DA MATA ATLÂNTICA

DIET OF *MIMAGONIATES LATERALIS* IN TEMPORARY POOLS OF THE ATLANTIC FOREST

Luise Moraes Gomes, João Henrique Alliprandini da Costa, Thayssa Clarindo Lemos,
Rafael Mendonça Duarte, Mariana Amirati Elorza, Ursulla Pereira Souza

Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros, Universidade Santa Cecília
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros, Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
E-mail para contato: luise.mgomes@gmail.com

RESUMO – As poças temporárias são ambientes instáveis formados pela ação das inundações dos rios e das águas pluviais. Abrigam diversas espécies, como *Mimagoniates lateralis*, peixe Vulnerável, típico de riachos, mas não estudado em ambientes temporários. Este estudo objetivou analisar a dieta de *M. lateralis* em poças da Mata Atlântica. Foram capturados 86 indivíduos entre janeiro e dezembro de 2024, os quais foram medidos, dissecados e analisados quanto à alimentação. Predominaram imaturos, e machos exibiram maior comprimento que fêmeas. A dieta foi composta, principalmente, por itens alóctones, classificados como ocasionais, refletindo o caráter generalista e oportunista da espécie, reforçando o papel das poças como potenciais berçários naturais e a relevância da preservação da vegetação ripária.

Palavras-chave: Peixes neotropicais; ambientes temporários; água preta; ecologia trófica; litoral paulista.

ABSTRACT – Temporary pools are unstable environments formed by river flooding and rainfall. They host a variety of species, such as *Mimagoniates lateralis*, a Vulnerable fish typically found in streams, but not studied in temporary habitats yet. This study aimed to analyze the diet of *M. lateralis* in temporary pools of the Atlantic Forest. A total of 86 individuals were collected between January and December 2024, measured, dissected, and analyzed for feeding habits. Immatures individuals predominated, and males were larger than females. The diet was mainly by allochthonous items categorized as occasional, classifying the species as an opportunistic generalist, reinforcing the role of temporary pools as potential natural nurseries and highlight the importance of preserving riparian vegetation.

Keywords: Neotropical fish; temporary environments; blackwater; trophic ecology; São Paulo coast.

1 INTRODUÇÃO

Poças temporárias são ambientes formados pela ação combinada das inundações dos rios e das águas pluviais (Williams, 2007). As investigações sobre tais ambientes têm sido desenvolvidas, principalmente, na descrição de novas taxa (Drawert, 2022; Ramos *et al.*, 2023), com poucos estudos referentes à biologia e à ecologia das populações de peixes, a maioria deles na Amazônia (Pazin *et al.*, 2006; Espírito-Santo *et al.*, 2009), o que evidencia a escassez de informações sobre aspectos biológicos da ictiofauna em poças temporárias da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica abriga 36% das espécies ameaçadas de pequenos peixes de água doce no Brasil (Castro & Polaz, 2020). Parte destas espécies, como os Rivulidae, peixes com uma história de vida relacionada a ambientes temporários, estão sob forte ameaça de extinção, com a possibilidade de algumas delas nunca serem descobertas (Volcan & Lanés, 2018). Esta lacuna de conhecimento compromete não apenas a conservação dessas espécies, mas a de outros grupos que dependem desses habitats.

As características morfológicas influenciam a dispersão e o comportamento alimentar dos peixes, afetando a composição das espécies que alcançam poças temporárias a partir dos riachos durante os alagamentos. Nesse contexto, a análise da dieta é essencial para compreender os padrões tróficos nesses ambientes ainda pouco estudados quanto à ecologia alimentar de suas espécies (Abilhoa *et al.*, 2010; Contente & Stefanoni, 2010).

Mimagoniates lateralis (Nichols, 1913) (Characiformes: Stevardiidae) é uma espécie endêmica do sudeste e sul do Brasil, com ocorrência restrita a ambientes alagados e riachos de águas ácidas e pretas nas regiões litorâneas da Mata Atlântica e restinga, particularmente nos Estados do Paraná e São Paulo. Devido à sensibilidade de seu habitat à degradação ambiental, é classificada como “Vulnerável” (VU) em âmbito federal e como “Ameaçado” no estado de São Paulo (Santos *et al.*, 2018), além de “Quase Ameaçado” em nível global, segundo a Lista Vermelha da IUCN (ICMBio, 2021).

Trata-se da menor espécie do gênero, com indivíduos medindo entre 12 e 46 mm (Ferreira, 2007; Duboc & Menezes, 2008), e em riachos apresenta dieta baseada em insetos terrestres (Otto, 2006), além de frutos, sementes e outros itens de origem terrestre disponíveis especialmente durante a estação chuvosa (Silva, 2009; Gonçalves, 2016).

São poucos os estudos sobre a ecologia dessa espécie, com apenas um trabalho abordando a sua reprodução em riachos na bacia do Rio Itanhaém, SP (Moraes *et al.*, 2021) e dois de dieta, um em riachos de Santa Catarina (Otto, 2006) e o outro em riachos de Itanhaém (Silva, 2009). Assim, destaca-se a importância de se preencher a lacuna de conhecimentos sobre a ecologia trófica da ictiofauna de poças temporárias.

As informações obtidas nesse estudo poderão contribuir para a avaliação do estado de conservação desses ambientes e, conseqüentemente, para a preservação tanto dos habitats quanto das espécies que deles dependem. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a dieta de *M. lateralis* em poças temporárias, no município de Itanhaém, São Paulo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na sub-bacia do Rio Preto, parte da bacia do Rio Itanhaém, na região costeira da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, Brasil. Três poças temporárias foram amostradas mensalmente entre janeiro e dezembro de 2024 com o auxílio de puçás. O esforço amostral foi padronizado em 15 minutos por ambiente, conduzido simultaneamente por duas pessoas.

Os exemplares obtidos foram anestesiados e eutanasiados em solução de óleo de cravo (1 a 1,5 ml por litro de água; preparada com 5 ml de óleo de cravo diluídos em 95 ml de álcool 96-99° GL), fixados em formalina a 10% por 48 horas e depois conservados em álcool 70%. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus do Litoral (CEUA – IB/CLP nº 15/2023) e a amostragem foi realizada sob a licença SISBIO 90241- 1.

Em laboratório, os exemplares de *M. lateralis* foram mensurados quanto ao comprimento padrão (CP) e pesados (g). Em seguida foram dissecados para determinação do sexo e do grau de repleção estomacal (GR). O conteúdo estomacal foi analisado sob estereomicroscópio e identificado até o menor nível taxonômico possível conforme a literatura especializada (Mugnai *et al.*, 2010; Triplehorn & Johnson, 2011). Para a quantificação da dieta, foi utilizado o Grau de Preferência Alimentar (GPA) (Braga, 1999), no qual os itens são quantificados (valores de 1 a 4) conforme sua representatividade no estômago. Posteriormente, foram classificados como preferencial absoluto (GPA = 4), preferencial em alto grau ($3 \leq \text{GPA} < 4$), preferencial com

ingestão de outros ($2 \leq \text{GPA} < 3$), secundário ($1 \leq \text{GPA} < 2$) e ocasional ($0 < \text{GPA} < 1$) (Braga, 1999).

O comprimento padrão e o peso corpóreo foram comparados entre os sexos por meio de um teste t de Student (Vieira, 2011). A proporção sexual total foi avaliada com o teste do qui-quadrado (χ^2). Todas as análises foram realizadas no software R, adotando-se nível de significância $\alpha = 5\%$.

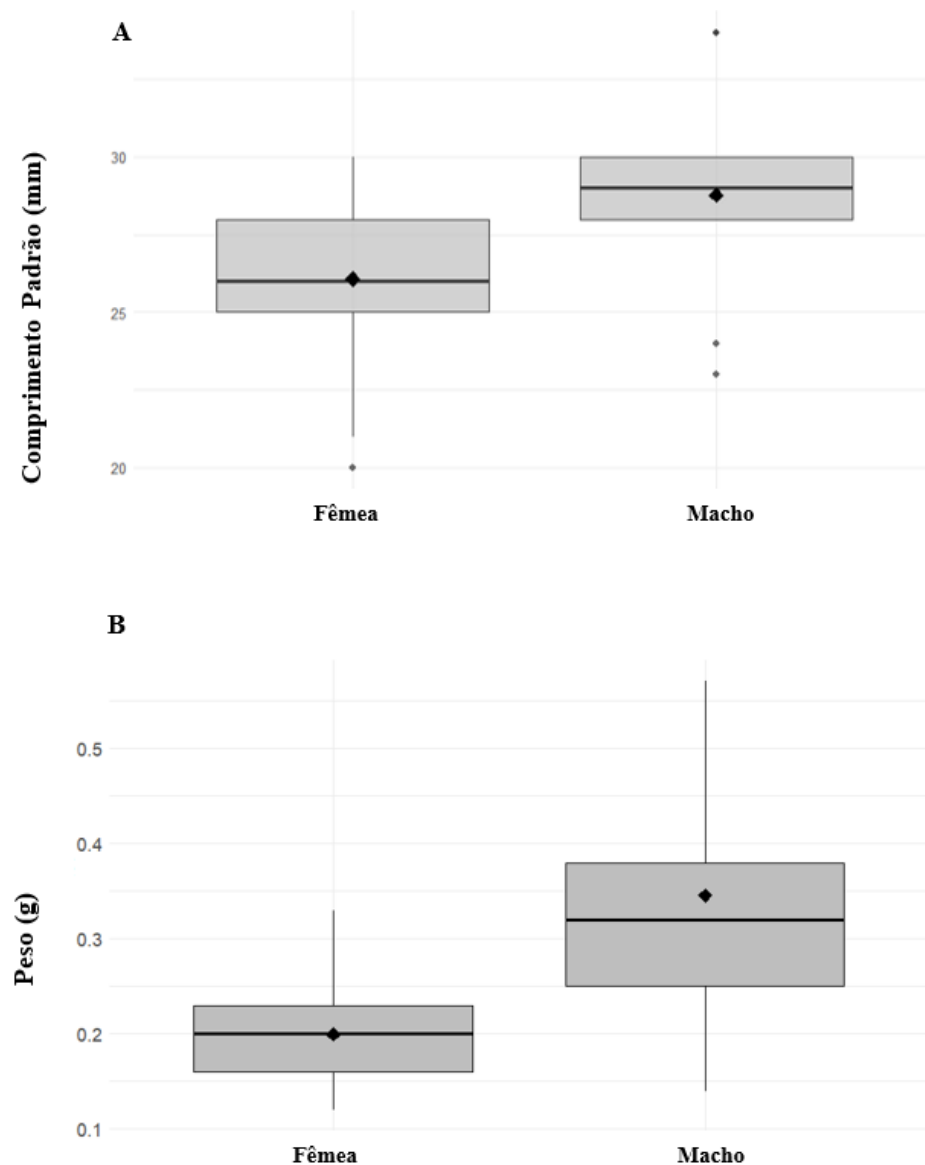
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 86 exemplares de *M. lateralis*, sendo 51 imaturos, 9 machos e 26 fêmeas. A proporção sexual diferiu de 1:1 ($\chi^2 = 8.25$, $p = 0,004$). O comprimento padrão (CP) variou de 10 mm a 32 mm nos indivíduos imaturos, com uma média de 25,7 mm e desvio padrão (DP) de 3,95 mm, enquanto para machos oscilou entre 23 mm e 34 mm, com uma média de 28,8 mm (DP = 3,76 mm). Entre as fêmeas o CP variou de 20 mm a 30 mm, com uma média de 26,1 mm (DP = 2,52 mm). Houve diferença no comprimento padrão entre os sexos, com os machos sendo significativamente maiores do que as fêmeas ($t = 2,42$; $p = 0,02$; Figura 1A).

O peso (g) dos espécimes imaturos variou de 0,02 a 0,44 g (média = 0,21; DP = 0,08). Nos machos, os valores oscilaram entre 0,14 e 0,57 g (média = 0,34; DP = 0,14), enquanto nas fêmeas variaram de 0,12 a 0,33 g (média = 0,20; DP = 0,05). Houve diferença no peso entre os sexos, com os machos apresentando massa corporal significativamente superior à das fêmeas ($t = -2,93$; $p = 0,01$; Figura 1B).

Foram registrados 6,98% peixes com estômagos vazios. A maioria (80,23%) dos estômagos estavam parcialmente cheios e 12,79% repletos de alimentos. Foram analisados 81 estômagos de *M. lateralis* e registrados 13 itens, sendo cinco de origem autóctone, cinco de origem alóctone e três de origem indeterminada. Dentre eles, apenas o item detrito foi classificado como preferencial com ingestão de outros, e todos os demais foram classificados como ocasionais (Tabela 1).

Figura 1: Boxplots com valores mínimos, máximos, mediana e quartis do comprimento padrão em mm (A) e do peso em g (B) entre machos e fêmeas dos exemplares de *Mimagoniates lateralis* amostrado em poças temporárias na sub-bacia do Rio Preto em Itanhaém. O losango representa a média.



Observou-se que a população de *Mimagoniates lateralis* das poças apresentou uma predominância de indivíduos imaturos, sendo um padrão recorrente o uso de planícies de inundação como área de refúgio para juvenis (Rocha *et al.*, 2024), atuando como berçários naturais para o desenvolvimento, com maior disponibilidade de recursos alimentares (Bayley *et al.*, 2018) e proteção contra predadores (Rocha *et al.*, 2024). Em menor escala, isso aparenta

estar acontecendo para uma espécie típica de riachos, *M. lateralis*, ao usufruir de poças temporárias quando juvenil, ao menos na região estudada.

Tabela 1: Itens encontrados nos estômagos de Mimagoniates lateralis coletados da sub-bacia do Rio Preto em Itanhaém, e para cada item a frequência absoluta (n), a porcentagem dos estômagos que o item ocorreu (%), a soma dos valores atribuídos a cada item (S(i)), e o Grau de Preferência Alimentar (GPA) com sua respectiva classificação. Número total de estômagos analisados (N). Em negrito o item com maior valor de GPA.

Itens	n	%	S(i)	GPA	Classificação
Autóctone					
Acari	2	2,46	6	0,07	Ocasional
Algas	6	7,40	8	0,09	Ocasional
Ephemeroptera - ninfa	1	1,23	4	0,04	Ocasional
Odonata - ninfa	1	1,23	1	0,01	Ocasional
Plecoptera - ninfa	1	1,23	3	0,03	Ocasional
Alóctone					
Coleoptera - adulto	3	3,70	8	0,09	Ocasional
Collembola	6	7,40	10	0,12	Ocasional
Diptera - adulto	2	2,46	2	0,02	Ocasional
Formicidae	21	25,92	48	0,59	Ocasional
Sementes	12	14,81	22	0,27	Ocasional
Origem indeterminada					
Detrito	53	65,43	175	2,16	Preferencial com ingestão de outros
Insetos (fragmentos)	30	37,03	74	0,91	Ocasional
Material vegetal (fragmentos)	4	4,93	10	0,12	Ocasional
Total (N) = 81					

A proporção de machos e fêmeas apresentou diferença, com predomínio de fêmeas no grupo amostral, semelhante ao encontrado para *M. lateralis* em riachos (Moraes *et al.*, 2021). Além disso, os machos estudados foram significativamente maiores em comprimento do que as fêmeas, semelhante ao padrão verificado para *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1877) estudados ao longo da bacia hidrográfica do Rio Piraquara, um tributário do Rio Iguaçu, no Paraná (Braga *et al.*, 2012).

Quanto à dieta dos indivíduos amostrados nas poças, verificou-se maior frequência absoluta de itens de origem alóctone e de origem indeterminada nos estômagos analisados, sendo os mais representativos os detritos, fragmentos de insetos, Formicidae e sementes. Esses resultados são esperados para o sistema estudado uma vez que este habitat restrito e dinâmico limita a disponibilidade de presas aquáticas, o que sugere que os peixes exploram recursos provenientes da vegetação circundante, carregados horizontalmente do solo durante as chuvas.

A maioria dos itens foi classificada como ocasional, refletindo o caráter generalista e oportunista desses peixes, que provavelmente precisam se ajustar rapidamente às condições extremas de poças temporárias. Em concordância com essas características, *M. lateralis* foi classificada como onívora, consumindo recursos de origem animal e vegetal, com predomínio de detrito e insetos. Esse mesmo padrão foi registrado na espécie em riachos, cuja dieta é composta principalmente por artrópodes, formas adultas de Diptera e Coleoptera, além da presença de material vegetal (Otto, 2006), itens também encontrados, em grande parte, na dieta dos espécimes analisados.

Analisando estudos da dieta de congêneres, como *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1877), em riachos da Mata Atlântica, e *Mimagoniates rheocharis* (Menezes & Weitzman, 1990), em riachos no sul do Brasil, pode-se observar que ambos também possuem uma dieta composta por insetos terrestres, como himenópteros e coleópteros para *M. microlepis* (Barreto & Aranha, 2006), e dípteros, himenópteros e matéria orgânica, para *M. rheocharis* (Dufech *et al.*, 2003), sugerindo uma conservação filogenética do nicho trófico do grupo. Essas informações evidenciam a importância da vegetação ripária em áreas que contêm poças temporárias, visto que ela contribui para o aporte de itens de origem externa, permitindo que peixes típicos de riachos utilizem esses ambientes como refúgios.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo foi o primeiro a investigar a dieta da espécie *M. lateralis* em poças temporárias da Mata Atlântica, contribuindo para suprir a lacuna de conhecimento sobre a espécie nesses ambientes. Observou-se, assim como em riachos, predomínio de fêmeas em relação aos machos. A elevada abundância de indivíduos imaturos na população reforça o papel dessas poças como potenciais berçários naturais. Além disso, a predominância de itens, como

insetos e sementes, evidencia a importância da conservação da vegetação ripária em áreas de alagamento dos riachos costeiros da Mata Atlântica.

Agradecimentos: Luise Moraes Gomes agradece pela bolsa de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo nº 158212/2024-0. O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº #2023/14344-5.

5 REFERÊNCIAS

- Abilhoa, V., Vitule, J. R. S., Bornatowski, H., De Lara, F. B., Kohler, G. U., Festti, L., Carmo, W. P. D., & Ribeiro, I. K. (2010). Effects of body size on the diet of *Rivulus haraldsiolii* (Aplocheiloidei: Rivulidae) in a coastal Atlantic Rainforest island stream, southern Brazil. *Biotemas*, 59–64. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n4p59>
- Barreto, A. P., & Aranha, J. M. (2006). Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23, 779–788. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000300023>
- Bayley, P. B., Castello, L., Batista, V. S., & Fabré, N. N. (2018). Response of *Prochilodus nigricans* to flood pulse variation in the central Amazon. *Royal Society Open Science*, 5(6), 172232. <https://doi.org/10.1098/rsos.172232>
- Braga, F. M. S. (1999). O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. *Acta Scientiarum*, 21(2), 291–295.
- Braga, R. R., Braga, M. R., & Vitule, J. R. S. (2012). Population structure and reproduction of *Mimagoniates microlepis* with a new hypothesis of ontogenetic migration: Implications for stream fish conservation in the Neotropics. *Environmental Biology of Fishes*, 96(1), 21–31. <https://doi.org/10.1007/s10641-012-0018-1>
- Castro, R. M. C., & Polaz, C. N. M. (2020). Small-sized fish: The largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna. *Biota Neotropica*. Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0683>
- Contente, R., & Stefanoni, M. (2010). Diet of the Atlantic rainforest killifish *Rivulus santensis* (Rivulidae, Cyprinodontiformes) in southeastern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(6), 930–932. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01465.x>

- Drawert, H. A. (2022). New species of the seasonal killifish genus *Moema* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the Pirai watershed in the Southwest Amazon basin. *Neotropical Ichthyology*, 20(4). <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2022-0067>
- Duboc, L. F., & Menezes, N. A. (2008). *Mimagoniates lateralis* (Nichols, 1913), p. 77–78. In A. B. M. Machado, G. M. Drummond, & A. P. Paglia (Eds.), *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas.
- Dufech, A. P. S., Azevedo, M. A., & Fialho, C. B. (2003). Comparative dietary analysis of two populations of *Mimagoniates rheocharis* (Characidae: Glandulocaudinae) from two streams of Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 1(1), 67–74. <https://doi.org/10.1590/s1679-62252003000100008>
- Espírito-Santo, H. M. V., Magnusson, W. E., Zuanon, J., Mendonça, F. P., & Landeiro, V. L. (2009). Seasonal variation in the composition of fish assemblages in small Amazonian forest streams: Evidence for predictable changes. *Freshwater Biology*, 54(3), 536–548. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2008.02129.x>
- Ferreira, F. C. (2007). *Ictiofauna de riachos na planície costeira da bacia do rio Itanhaém, litoral sul de São Paulo* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus do Litoral Paulista].
- Gonçalves, C. S., Fábio, C. F., & Silva, A. T. (2016). *Scleromystax macropterus* (Regan, 1913) e *Mimagoniates lateralis* (Nichols, 1913): dois peixes de riachos de restinga ameaçados de extinção devido à perda de habitat. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia*, 9–12.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). (2021). *Mimagoniates lateralis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*: e.T186911A1820234. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T186911A1820234.pt>.
- Moraes, M. B., Ferreira, F. C., & Souza, U. P. (2021). Reproductive biology of Neotropical tetra fish *Mimagoniates lateralis* (Nichols, 1913) (Characiformes, Characidae), an endangered species of blackwater streams of southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. <https://doi.org/10.1080/01650521.2020.1803716>
- Mugnai, R., Nessimian, J. L., & Baptista, D. F. (2010). *Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro: para atividades técnicas, de ensino e treinamento em programas de avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos*. Technical Books Editora.
- Otto, G. (2006). *Ecologia trófica de duas espécies de Mimagoniates (Characiformes: Characidae: Glandulocaudinae) em riachos de restinga na Ilha de São Francisco-SC* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná].

- Pazin, V. F. V., Magnusson, W. E., Zuanon, J., & Mendonça, F. P. (2006). Fish assemblages in temporary ponds adjacent to “terra-firme” streams in Central Amazonia. *Freshwater Biology*, 51(6), 1025–1037. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2006.01552.x>
- Ramos, T. P. A., Nielsen, D. T. B., Abrantes, Y. G., De Lira, F. O., & Lustosa-Costa, S. Y. (2023). A new species of cloud fish of the genus *Hypsolebias* from Northeast Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Neotropical Ichthyology*, 21(3). <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2023-0068>
- Rocha, S. I. B., Pires, T. H. S., Amadio, S. A., Röpke, C., & de Deus, C. P. (2024). Fish attractors when resources abound: Prevalence of juveniles and lack of assemblage structure in a field experiment in the Amazon floodplain. *Biota Neotropica*, 24(1), e20231518. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2023-1518>
- Santos, A. C. A., *et al.* (2018). *Mimagoniates lateralis*. In Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.), *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume VI - Peixes* (pp. 139–141). ICMBio.
- Silva, A. T. (2009). *Estrutura trófica da comunidade de peixes de riachos da bacia do Rio Itanhaém, Litoral Sul do Estado de São Paulo, Brasil* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus do Litoral Paulista].
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2011). *Estudo dos insetos*. Cengage Learning.
- Vieira, S. (2011). *Bioestatística: tópicos avançados*. Elsevier Brasil.
- Volcan, M., & Lanés, L. (2018). Brazilian killifishes risk extinction. *Science*, 361, 340–341. <https://doi.org/10.1126/science.aau5930>
- Williams, D. D. (2007). *The Biology of Temporary Waters*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528128.001.0001>