DIMORFISMO SEXUAL E DIETA DA ESPÉCIE AMEAÇADA *SCLEROMYSTAX MACROPTERUS* EM UM RIACHO DE ÁGUA PRETA DO LITORAL PAULISTA

SEXUAL DIMORPHISM AND DIET OF A THREATENED SPECIES *SCLEROMYSTAX MACROPTERUS* IN A BLACKWATER STREAM FROM THE COAST OF SÃO PAULO

Victor Monteiro Zanette[1], João Henrique Alliprandini da Costa[1,2], Amanda Selinger[1], Thomas Alves Vidal[1], Ana Gabriela Castilho[1], Ursulla Pereira Souza[1]

[1]Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros, Universidade Santa Cecília
Curso de Ciências Biológicas
[2]Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus do Litoral Paulista
E-mail para contato: zanettevictor81@gmail.com

RESUMO – Os riachos de água preta abrigam comunidades de peixes compostas por espécies com adaptações morfológicas e fisiológicas para viver nesses ambientes. O presente estudo analisou o dimorfismo sexual e a dieta de Scleromystax macropterus, uma espécie ameaçada e endêmica de riachos de água preta do sudeste brasileiro. Observou-se dimorfismo sexual evidente, especialmente na proporção relativa das nadadeiras peitoral e caudal, com machos apresentando nadadeiras proporcionalmente maiores que as fêmeas. A análise da dieta revelou predominância de insetos e areia, sendo esta última indicativa de forrageamento no substrato, conforme observado em outras espécies da mesma família. Estes resultados contribuem para o conhecimento ecológico da espécie e dos ambientes que habita, preenchendo lacunas existentes na literatura.

Palavras-chave: Mata Atlântica; ecologia trófica; habitat; espécie endêmica; riacho costeiro.

ABSTRACT – Blackwater streams harbor fish communities composed of species with morphological and physiological adaptations to these environments. This study analyzed the sexual dimorphism and diet of Scleromystax macropterus, a threatened species endemic to blackwater streams in southeastern Brazil. Analyses revealed sexual dimorphism, particularly in the relative proportions of the pectoral and caudal fins, and a diet predominantly composed of insects and sand, the latter indicating substrate foraging, as previously reported for other species of the same family.

Keywords: Atlantic rainforest; trophic ecology; habitat; endemic species; coastal stream.

1 INTRODUÇÃO

A ictiofauna de água doce Sul-americana é uma das mais biodiversas do mundo, com mais de 7.000 espécies conhecidas (Albert & Reis, 2011). Essa diversidade é influenciada principalmente pelas variáveis ambientais, como o gradiente altitudinal, velocidade do fluxo da água, profundidade dos riachos e condutividade da água, que afetam diretamente sua abundância e a diversidade de espécies de riachos (Gonçalves, 2012; Gonçalves & Braga, 2012; Ferreira et al., 2014; Gonçalves & Pérez-Mayorga, 2016; Gonçalves et al., 2017). Aproximadamente 50% dessas espécies são classificadas como de pequeno porte, com menos de 15 centímetros de comprimento (Castro, 2021).

A Mata Atlântica predomina nas regiões sul e sudeste do Brasil, e estima-se que atualmente apenas 2 a 5% de sua cobertura original encontra-se preservada, distribuída em fragmentos isolados (Menezes et al., 2007; Vancine et al., 2024). Além de abrigar uma grande variedade de espécies, esse bioma também possui habitats restritos com características exclusivas, como os riachos de águas pretas (Gonçalves & Braga, 2012; Ferreira et al., 2014). Esses riachos apresentam condições particulares, como baixo pH, presença de ácidos húmicos e baixa condutividade, fatores que influenciem diretamente a diversidade da ictiofauna local (Ferreira & Petrere, 2009). Devido a essas condições ambientais, é comum a ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas nesses sistemas.

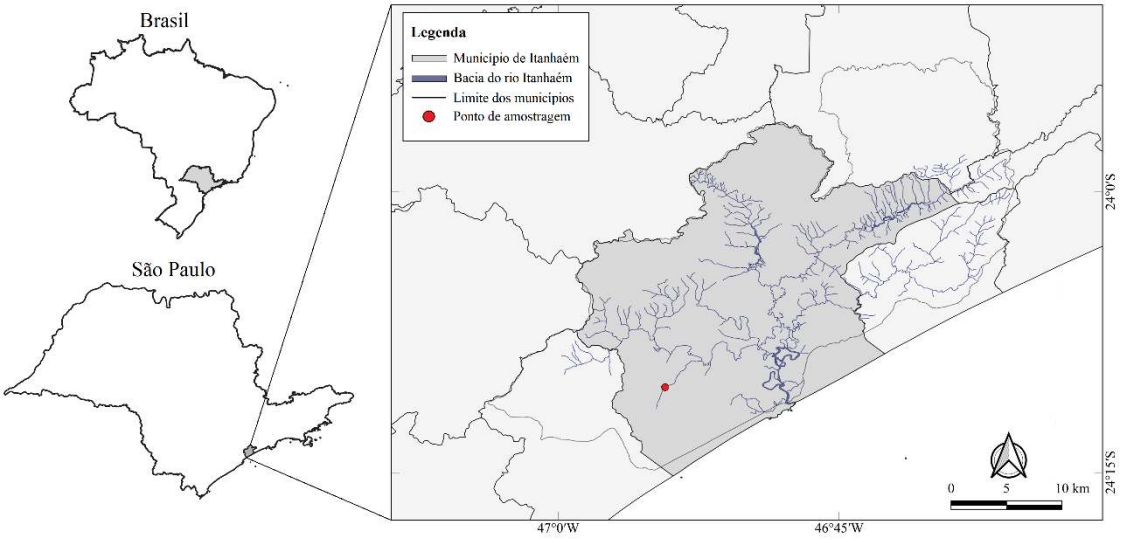
Embora estudos tenham abordado a composição de peixes de riachos de água preta na Mata Atlântica do Litoral Paulista (Ferreira & Petrere, 2009; Giongo et al., 2023), ainda são escassas as pesquisas que abordam a ecologia das espécies nesses ambientes. Uma dessas espécies é *Scleromystax macropterus* (Regan, 1913), um pequeno peixe endêmico de sistemas de água preta e atualmente incluído na lista vermelha de espécies ameaçada de extinção (IUCN, 2023). Informações sobre seus hábitos alimentares e ecomorfologia permanecem desconhecidas, embora sejam essenciais para subsidiar estratégias de conservação (Santos et al., 2018).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar o dimorfismo sexual e a dieta de *Scleromystax macropterus* em um riacho de água preta da sub-bacia do Rio Preto, em Itanhaém-SP, contribuindo para o conhecimento ecológico da espécie e dos ambientes que habita, e preenchendo lacunas existentes na literatura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares foram amostrados em janeiro de 2024, com o auxílio de puçás e redes de arrasto, no Riacho Panema (24° 11′ 1″ S e 46° 47′ 22″ W) inserido na sub-bacia do Rio Preto, a qual integra a bacia do Rio Itanhaém, Itanhaém, SP (Figura 1). Os riachos da sub-bacia do Rio Preto caracterizam-se por águas escuras, baixos níveis de pH (pH<4), aspectos esses proporcionados pelo excesso de ácido húmico (Ferreira et al., 2014). Após a coleta, todos os espécimes foram anestesiados e eutanasiados com eugenol, fixados em formalina a 10% por 48 horas, e mantidos em álcool 70% para posterior identificação e análise. Todos os procedimentos seguiram das devidas permissões (SISBIO 90241- 1 e CEUA – IB/CLP nº 15/2023).

Figura 1: Riacho Panema, sub-bacia do Rio Preto, bacia do Rio Itanhaém, SP, onde exemplares de Scleromystax macropterus foram amostrados.



Em laboratório foram tomadas as medidas morfométricas do comprimento padrão e do comprimento das nadadeiras peitorais e dorsais, utilizando um paquímetro digital e um ictiômetro. Os exemplares também foram pesados (g) em uma balança analítica e em seguida, foram dissecados, registrando o sexo de cada indivíduo e o grau de repleção estomacal (GR) de cada um, sendo GR = 1 para estômagos vazios, GR = 2 para estômagos parcialmente repletos e GR = 3 para estômagos repletos (Braga, 1990).

Foram analisados os conteúdos estomacais dos exemplares sob estereomicroscópio e identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia especializada (Mugnai et al., 2010; Triplehorn & Johnson, 2011). O método utilizado para a quantificação da dieta foi o Grau de Preferência Alimentar (GPA) (Braga, 1999), no qual os itens são

classificados conforme sua ocorrência. Para estômagos com apenas um item, foi atribuído o valor 4, para estômagos com mais de um item foram atribuídos os valores 3, 2 e 1, respectivamente o mais abundante, intermediário e item menos abundante. As categorias de itens alimentares foram divididas através do cálculo do GPA, dado pela fórmula S(i)/N, onde S(i) representa a soma de valores atribuídos à ocorrência de certo item alimentar i e N o número de estômagos analisados. Por fim, os itens foram classificados como de preferencial absoluto (GPA = 4), preferencial em alto grau ($3 \leq GPA < 4$), preferencial com ingestão de outros ($2 \leq GPA < 3$), secundário ($1 \leq GPA < 2$) e ocasional ($0 < GPA < 1$) (Braga, 1999).

As medidas das nadadeiras peitorais e dorsais (mm), o comprimento padrão (cm) e o peso (g) entre machos e fêmeas, foram comparadas através de testes t de Student (Vieira, 2011). A proporção sexual da espécie foi analisada pelo teste qui-quadrado (x^2).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

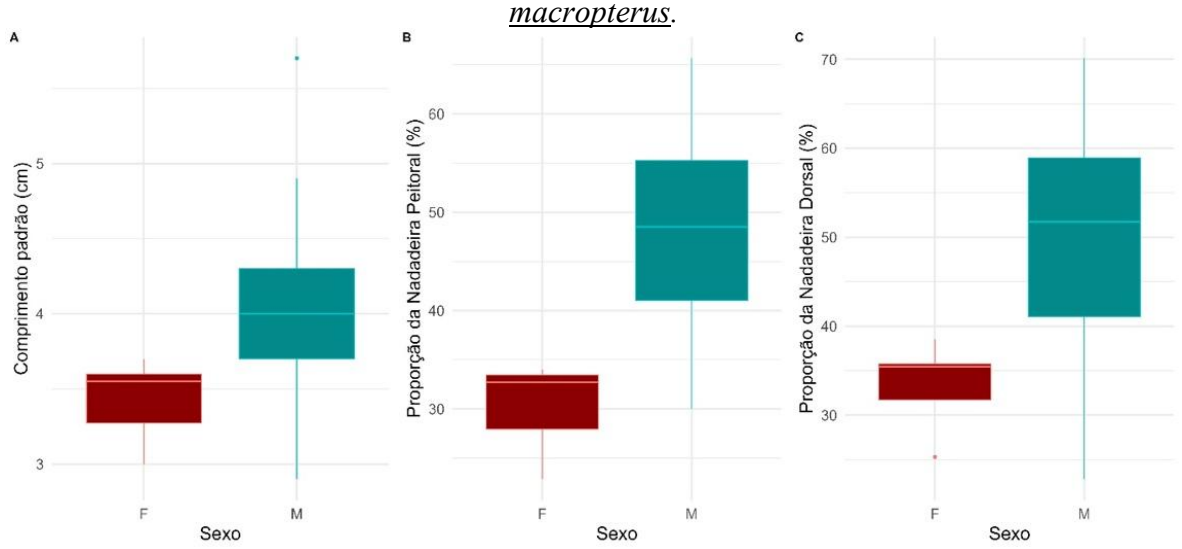
Foram amostrados 70 indivíduos, sendo 53 machos, 11 imaturos e 6 fêmeas. A proporção de machos para fêmeas foi diferente de 1:1($X^2 = 37,44$, $p = <0,001$). Os machos apresentaram comprimento padrão (CP) médio de 4,04 cm (DP = 0,47 cm), e as fêmeas um CP médio de 3,43 cm (DP = 0,27 cm), enquanto os imaturos apresentaram um CP médio de 3,82 cm (DP = 0,38 cm). Os machos foram significativamente maiores do que as fêmeas ($t = -4,72$; $p = 0.001$) (Figura 2A).

A proporção das nadadeiras peitorais dos machos equivale, em média, a 48,34% do CP (DP = 8,7%), enquanto nas fêmeas essa proporção é em média 30,38% (DP = 4,6%) (Figura 2B). Já a proporção das nadadeiras dorsais, nos machos correspondem em média, a 50,64% do CP (DP = 11,1%), e a 33,34% nas fêmeas (DP = 5,1%) (Figura 2C). Essas diferenças nas proporções das nadadeiras conferem um claro dimorfismo sexual na espécie. Embora os espinhos das nadadeiras dorsal e peitoral sejam bem desenvolvidos em ambos os sexos, são visivelmente mais proeminentes nos machos. Padrões semelhantes foram documentados em outras espécies da família Callichthyidae, como em *Corydoras tukano* Britto & Lima, 2003 e *Corydoras longipinnis* Knaak, 2007, caso recorrente conforme Tencatt et al. (2014) e Hadjiaghai & Ladich (2015).

O padrão morfológico observado nesse estudo pode estar relacionado ao comportamento reprodutivo da espécie, como já relatado em *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) e *Corydoras*

aeneus Knaak, 2007. Nessas espécies, os machos iniciam o cortejo perseguindo as fêmeas, nadando sobre ou ao lado delas, frequentemente exibindo o ventre. Esse comportamento é reforçado por nadadeiras mais longas, facilitando a exibição ao par, além de facilitar a tradicional posição em "T", em que o macho assume papel da haste vertical e a fêmea do braço horizontal (Kohda et al., 2002; Maulana et al., 2022).

Figura 2: (A) Comprimento padrão (cm) (B) proporção das nadadeiras peitorais e (C) proporção das nadadeiras dorsais entre fêmeas (F) e machos (M) e de Scleromystax macropterus.



Quanto aos estômagos avaliados, nove estavam vazios (GR=1) e 61 apresentaram conteúdo (GR = 2 ou 3), sendo assim analisados quanto à dieta. Foram identificados 14 itens no conteúdo estomacal dos espécimes, sendo que os itens com maiores graus de preferência alimentar foram fragmentos de insetos (GPA = 1,9) e areia (GPA = 1,6), ambos classificados como secundários, enquanto os demais itens (N = 12) foram classificados como ocasionais (Tabela 1).

Em comparação com outros trabalhos de ecologia trófica de Callichthyidae, observa-se que é comum as espécies do grupo se alimentarem forrageando o fundo arenoso dos riachos, ingerindo areia nesse processo. A classificação da maioria dos itens como ocasionais reflete uma dieta oportunista da espécie nesses ambientes (Cassati et al., 2009; Bertora et al., 2021).

Tabela 1. Itens alimentares encontrados nos estômagos dos Scleromystax macropterus, valores calculados do Grau de Preferência Alimentar (GPA) e sua respectiva classificação (N= 61 estômagos).

Itens	GPA	Classificação
Autóctones		
Algas	0,02	Ocasional
Coleoptera (larvas)	0,07	Ocasional
Diptera (larvas)	0,58	Ocasional
Chironomidae	0,1	Ocasional
Dixidae	0,014	Ocasional
Simulidae	0,02	Ocasional
Nematoda	0,14	Ocasional
Ostracoda	0,55	Ocasional
Trichoptera (larvas)	0,014	Ocasional
Alóctones		
Diptera (adultos)	0,014	Ocasional
Sementes	0,014	Ocasional
Indeterminado		
Areia	1,6	Secundário
Insetos (fragmentos)	1,9	Secundário
Material Vegetal	0,25	Ocasional

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou o dimorfismo sexual e a dieta de *Scleromystax macropterus* na sub-bacia do Rio Preto, em Itanhaém-SP. Observou-se dimorfismo sexual evidente, com machos apresentando nadadeiras dorsais e peitorais proporcionalmente mais desenvolvidas que as fêmeas. A espécie apresenta hábito bentônico, e sua dieta foi predominantemente composta insetos (fragmentos), sendo a ingestão de areia indicativa de uma estratégia de forrageamento voltada ao substrato dos riachos. Esses resultados fornecem informações importantes sobre a ecologia alimentar e morfológica da espécie, fundamentais para compreender sua adaptação aos riachos de água preta e orientar futuras ações de conservação.

Agradecimentos: Este trabalho foi realizado com apoio do Programa de Iniciação Científica, bolsa PICd UNISANTA.

5 REFERÊNCIAS

Albert JS, Reis RE. Historical biogeography of neotropical freshwater fishes. 1 ed. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 2011.

Bertora A, Fontanarrosa MS, Grosman F, Sanzano P, Rosso JJ. Trophic ecology of the Neotropical tolerant fish Corydoras paleatus under the influence of contrasting environmental conditions in a prairie stream. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 2021;93(suppl 3):e20200981.

Braga FM de S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. Rev Bras Biol. 1990;50(3):547-558.

Braga FM de S. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. Acta Scientiarum. 1999;21(2):291-295.

Cassatti L, Veronezi Júnior JL, Ferreira CDP. Dieta do cascudo Aspidoras fuscoguttatus (Ostariophysi, Callichthyidae) em riachos com diferentes características limnológicas e estruturais. Biota Neotropica. 2009; 9:113-121.

Castro RMC. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos (Castro, 1999) revisitado após mais de duas décadas. Oecologia Australis. 2021;25(2):231-245. doi:10.4257/oeco.2021.2502.02.

Ferreira FC, Silva AT, Gonçalves CS, Petrere M. Disentangling the influences of habitat structure and limnological predictors on stream fish communities of a coastal basin, southeastern Brazil. Neotrop Ichthyol. 2014;12(1):177-186. doi:10.1590/S1679-62252014000100019.

Ferreira FC, Petrere M. The fish zonation of the Itanhaém river basin in the Atlantic Forest of southeast Brazil. Hydrobiologia. 2009;636(1):11-34. doi:10.1007/s10750-009-9932-4.

Giongo ML, Petesse ML, Esteves KE. Fish responses to multiple scales in coastal blackwater Atlantic Forest streams in Southeast Brazil. Neotrop Ichthyol. 2023;21(2).

Gonçalves CS. Distribuição e alimentação de peixes em riachos costeiros de Mata Atlântica, sudeste do estado de São Paulo. [Tese de doutorado]. Rio Claro (SP): Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2012.

Gonçalves CS, Braga FMS. Changes in ichthyofauna composition along a gradient from clearwaters to blackwaters in coastal streams of Atlantic forest (southeastern Brazil) in relation to environmental variables. Neotrop Ichthyol. 2012;10(3):675-684.

Gonçalves CS, Perez-Mayorga MA. Peixes de riachos da Estação Ecológica Juréia-Itatins: estrutura e conservação. Unisanta Bioscience. 2016;5(1):42-55.

Gonçalves CS, et al. Identification key for fishes from coastal streams of the Atlantic Forest of southeastern Brazil. Biota Neotropica. 2017;17(4).

Hadjiaghai O, Ladich F. Sex-specific differences in agonistic behaviour, sound production and auditory sensitivity in the callichthyid armoured catfish Megalechis thoracata. PLoS One. 2015;10(3):e0121219.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 16 jul. 2025.

Kohda M, Yonebayashi K, Nakamura M, Ohnishi N, Seki S, Takahashi D, Takeyama T. Male reproductive success in a promiscuous armoured catfish Corydoras aeneus (Callichthyidae). Environ Biol Fishes. 2002;63(3):281-287.

Maulana F, Carman O, Putra AK. Reproduction performance of corydoras fish Corydoras paleatus spawned with different male to female ratio. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 1033. Institute of Physics; 2022.

Menezes NA, Weitzman SH, Oyakawa OT, Lima FCT, Castro RMC, 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/USP; 2007.

Mugnai R, Nessimian JL, Baptista DF. 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. Rio de Janeiro: Technical Books Editora; 2010.

Santos ACA, et al. Scleromystax macropterus. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. Brasília: ICMBio; 2018. p. 143-148.

Tencatt LWFC, Britto MR, Pavanelli CS. A new long-finned Corydoras Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the lower rio Paraná basin, Brazil. Neotrop Ichthyol. 2014;12(1):71-79.

Triplehorn CA, Johnson NF. Estudo dos insetos. 7 ed. São Paulo: Centage Learning; 2011. 809 p.

Vancine MH, Muylaert RL, Niebuhr BB, Oshima JEF, Tonetti V, Bernardo R, Ribeiro MC. The Atlantic Forest of South America: Spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. Biol Conserv. 2024;291.

Vieira S. Bioestatística: tópicos avançados. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2011.