









DIETA, RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E USO DE HABITAT DE *Piabina argentea* REINHARDT 1867 EM UM RIO NEOTROPICAL

Julia Fernanda de Camargo Teles Miranda^{1,2} , Talita Rolim de Freitas Lima^{1,2} , Thiago Mündel Ribeiro dos Santos^{1,2} , Flávia Conceição de Paiva^{2,3} , Natalia Silva Alves^{2,3} 
& Welber Senteio Smith^{1,2,3*} 

¹ Universidade Paulista, Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental, Rua Doutor Bacelar, 1212, Vila Clementino, CEP: 04026-002, São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Paulista, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas, Avenida Independência, Éden, CEP: 18103-000, Sorocaba, SP, Brasil.

³ Instituto de Pesca, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Avenida Conselheiro Rodrigues Alves, Vila Mariana, CEP: 04014-002, São Paulo, SP, Brasil.

E-mails: juliafcamargo19@gmail.com; talitardeflima@gmail.com; thiagomrsantos@outlook.com; flavia.01paiva@gmail.com; nataliaalves925@gmail.com; welber_smith@uol.com.br (*autor para correspondência)

Resumo: *Piabina argentea* é um peixe caracídeo de pequeno porte com ampla distribuição pela América do Sul, incluindo nas bacias do Alto Paraná e São Francisco. Este estudo disponibiliza informações relevantes sobre a ecologia da espécie, incluindo dieta, estrutura populacional e uso de habitat. O estudo foi conduzido em um rio neotropical localizado na Floresta Nacional de Ipanema, SP, Brasil. A espécie ocorreu em trechos mais estreitos e profundos de substratos lodoso ou rochoso do rio, estando ausente nos trechos mais largos e rasos. Ao todo, foram capturados e analisados 125 espécimes com comprimento padrão variando de 2,5 cm a 5,5 cm. A população estudada apresentou alta frequência de indivíduos de maior porte e crescimento alométrico negativo ($b = 2,83$) e uma dieta herbívora, composta principalmente por algas filamentosas ou euglenófitas. A maior parte das classes de tamanho consumiu predominantemente algas, mas os indivíduos maiores consumiram predominantemente fragmentos de insetos. Nossos resultados permitem entender melhor os atributos ecológicos da espécie relacionados à sua distribuição.

Palavras-chave: alimentação; ecossistemas lóticos; estrutura populacional, peixes pequenos; Floresta Nacional de Ipanema.

DIET, WEIGHT-LENGTH RELATIONSHIP AND HABITAT USE OF PIABINA ARGENTEA REINHARDT 1867 IN A NEOTROPICAL RIVER: *Piabina argentea* is a small characid fish with a wide distribution across South America, including the Upper Paraná and São Francisco basins. This study provides relevant information about the species' ecology, including diet, population structure, and habitat use. The study was conducted in a neotropical river located in the Ipanema National Forest, SP, Brazil. The species was found in narrower and deeper stretches of the river with muddy or rocky substrates, being absent in wider and shallower stretches. A total of 125 specimens were captured and analyzed, with standard length ranging from 2.5 cm to 5.5 cm. The studied population showed a high frequency of larger individuals, negative allometric growth ($b = 2.83$), and an herbivorous diet, mainly consisting of filamentous or euglenophyte algae. Most of

the population predominantly consumed algae, but the largest size class individuals consumed primarily insect fragments. Our results provide a better understanding of the species' ecological traits relevant to its distribution and response to environmental disturbances.

Keywords: feeding; population structure; lotic ecosystems; small fishes; Ipanema National Forest.

Peixes de pequeno porte são dominantes em rios e riachos neotropicais (Ceneviva-Bastos & Casatti, 2007), sendo encontrados principalmente associados à vegetação aquática marginal, onde uma complexa estrutura de microhabitats compostos por folhas, caules e raízes fornecem abrigo e alimento para a ictiofauna. Essas espécies apresentam até 15 cm de comprimento quando adultas e correspondem a aproximadamente 70% da diversidade de espécies de peixes dulcícolas na região neotropical (Castro & Polaz, 2020). O conhecimento sobre a autoecologia destas espécies é fundamental para medidas de conservação (Terra *et al.*, 2021), mas os atributos ecológicos dos peixes de riachos neotropicais ainda são amplamente desconhecidos (Teresa *et al.*, 2021).

Dentre estes atributos ecológicos, destacam-se a estrutura populacional e a relação peso-comprimento, parâmetros populacionais importantes para estimativas de biomassa e cálculo da condição corporal dos peixes (Lemos *et al.*, 2006); e a dieta, que caracteriza os recursos alimentares necessários para a manutenção da população estudada. Esses atributos ecológicos variam entre populações distintas ou ao longo do tempo (Manna & Rezende, 2021), em especial diante de mudanças ambientais naturais (*e.g.* sazonalidade) ou antrópicas (*e.g.* desmatamento, poluição) que determinam a disponibilidade de recursos (Silva *et al.*, 2007; Lima & Chagas, 2019; Muniz *et al.*, 2019). Essa variação realça a importância de estudos que caracterizem esses atributos ecológicos em diferentes áreas para melhor entender a variação intraespecífica em resposta a variações ambientais.

Diante do exposto, o presente trabalho descreve aspectos da estrutura populacional, uso de habitat e dieta de *Piabina argentea* Reinhardt, 1867 (Characiformes: Characidae) em um rio neotropical inserido na bacia hidrográfica do rio Sorocaba no estado de São Paulo, Brasil. A espécie ocorre nas bacias do Alto Rio Paraná, São Francisco, Itapicuru, Paraíba e Itapemirim (Vari & Harold, 2001). *P. argentea* mede até 74 mm de comprimento padrão, com corpo comprimido laterolateralmente, dieta predominantemente onívora, fecundação externa,

com cuidado parental e desova parcelada (Vari & Harold, 2001; Gomiero & Braga, 2007; Kintopp & Abilhoa, 2009; Leal *et al.*, 2013). Além disso, é considerada uma espécie indicadora de ambientes aquáticos não-degradados (Thomé *et al.*, 2018), dependente do material orgânico alóctone advindo da vegetação marginal (Kintopp & Abilhoa, 2009), tendo preferência por habitats com velocidade de correnteza de 0,2 a 1,5 m/s e profundidade de 0,05 a 1,88 m (Ferreira, 2007; Leal *et al.*, 2013).

O rio Ipanema, onde o presente estudo foi desenvolvido, possui uma extensão de aproximadamente 36 km, com mata ciliar preservada na sua maior parte (Oliveira *et al.*, 2013), qualidade razoável de matéria orgânica e presença de detritos lenhosos no corpo d'água (Costa & Smith, 2019). A Floresta Nacional de Ipanema é uma Unidade de Conservação (UC) federal localizada nos municípios de Araçoiaba da Serra, Iperó e Capela do Alto, no estado de São Paulo, Brasil (Souza & Martos, 2008). Esta área protegida situa-se entre as coordenadas geográficas 47°39'54.000''W; 23°25'50.611''S e 47°32'57.142''W; 23°27'13.970''S, abrangendo uma área de 5.385 ha no bioma Mata Atlântica (Smith *et al.*, 2013). A UC é cortada pelo Rio Ipanema (afluente do Rio Sorocaba e principal rio da UC) em sua porção inferior oeste, um rio de terceira ordem, com predomínio de substrato pedregoso e rochoso, e vegetação ripária parcialmente protegida (Figura 1).

Dez trechos de 30 metros ao longo do rio Ipanema foram amostrados mensalmente entre agosto e novembro de 2022. Foram medidos o pH, oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade (µs/cm) e sólidos totais dissolvidos (ppm) com sonda multiparâmetro Oakton série PCD650. Além disso, foram medidas a profundidade (m) e a largura (m) nos trechos com uma trena, o tipo de substrato disponível no trecho (rochoso, lodoso, arenoso, cascalho, seixo e argila), e a presença ou ausência de troncos e folhiço. Em cada evento de amostragem, os peixes foram coletados com uma rede de arrasto com três metros de comprimento, malha de 1 cm, esforço amostral de 30 minutos em cada ponto, e com redes de espera de malhas de 4, 6, 8 e 10 cm entre

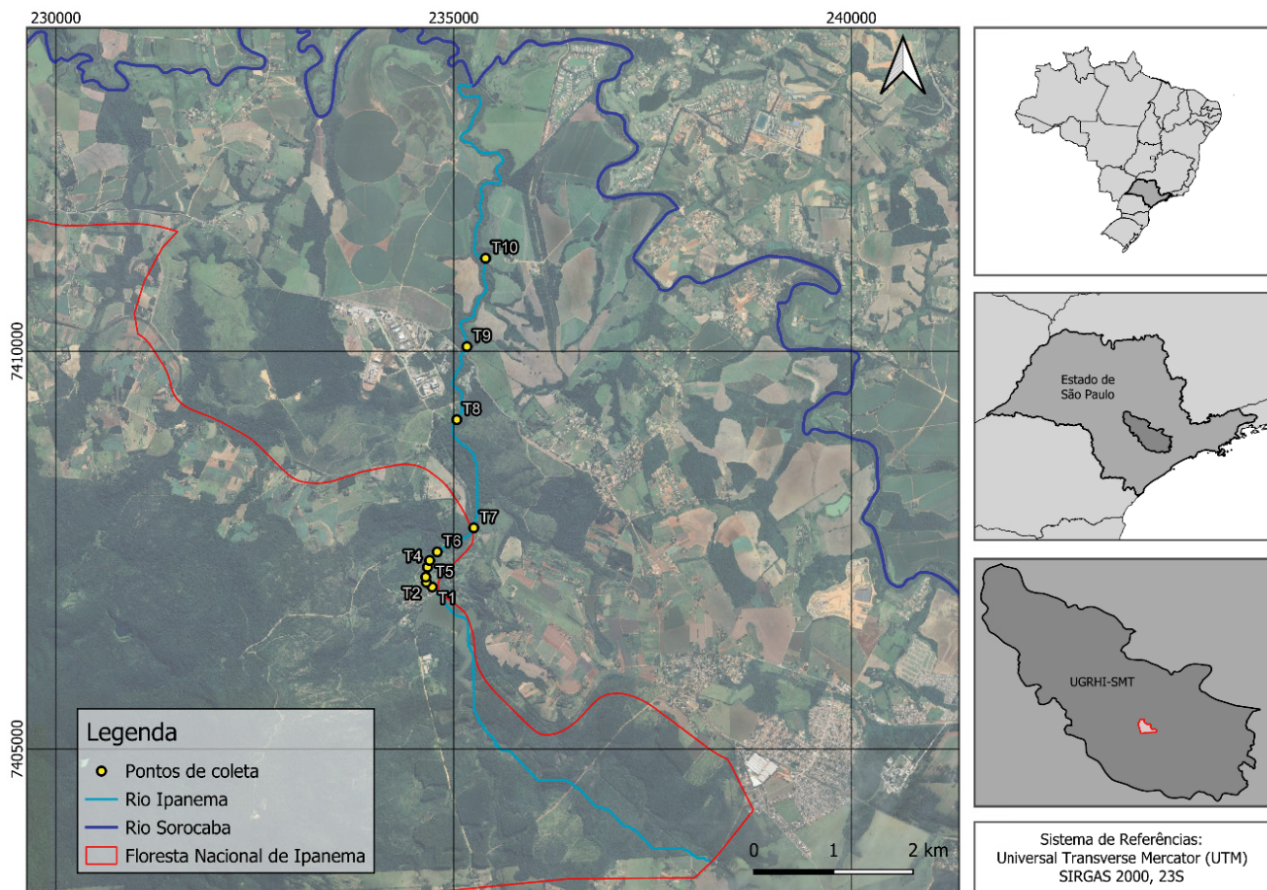


Figura 1. Bacia de drenagem incluindo a localização do rio Ipanema, e os pontos de amostragem. Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil.

Figure 1. Drainage basin including the location of the Ipanema River, and sampling points. Ipanema National Forest, São Paulo, Brazil.

nós, que permaneceram nos locais por um período de 12 horas. Os indivíduos coletados foram fixados em formalina 10%, conservados em álcool 70% e depositados na coleção de peixes do Museu de Zoologia da USP (MUZUSP 127795). As amostragens foram realizadas sob autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), concedida através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade-SISBIO nº 24151-1. Após fixação e conservação em álcool, o comprimento padrão e o peso foram tomados, bem como a remoção do trato digestório de cada exemplar. Os itens alimentares foram analisados em estereomicroscópio e identificados ao menor nível taxonômico possível mediante consulta à literatura especializada.

Foram calculadas as médias das variáveis ambientais por trecho, e estas variáveis foram padronizadas para uma média de 0 e desvio padrão de 1 para retirar o efeito de diferentes unidades de

medida, e submetidas à uma Análise de Componentes Principais para descrever as diferenças ambientais entre os trechos ocupados e não-ocupados pela espécie-alvo. A estrutura populacional foi descrita através da distribuição de frequência em classes de comprimento obtidas através da regra de Sturges (Vieira, 1980). A relação peso-comprimento foi descrita através do ajuste de uma equação potencial. O Índice Alimentar (IA; Kawakami & Vazzoler, 1980) foi calculado com base na frequência de ocorrência e volume para todos os indivíduos e para cada classe de comprimento separadamente. A guilda trófica foi determinada através da predominância do tipo de recurso alimentar ($\geq 51\%$ do volume total) na dieta da população (adaptado de Corrêa *et al.*, 2011).

Ao todo, 125 indivíduos de *Piabina argentea* foram capturados em três dos dez trechos amostrados. A Análise de Componentes Principais (ACP) demonstrou que estes três trechos do rio Ipanema diferiam quanto aos seus parâmetros

físico-químicos da água e estrutura do rio (Tabela 1; Figura 2). Os dois primeiros eixos da ACP sumarizaram 73,01% da variação do total de dados, sendo que o primeiro eixo, que explicou 55,4% da variação total, foi o principal eixo relacionado às diferenças entre os trechos de captura e não captura de *P. argentea*. Os trechos utilizados pela espécie apresentaram uma largura média de 3,2 m ($\pm 0,7$), enquanto os demais trechos foram mais largos (7,2 $\pm 3,1$ m). Por outro lado, a espécie utilizou trechos com maiores profundidades (0,7 $\pm 0,4$ m) ao invés de trechos mais rasos (0,1 $\pm 0,4$ m). A presença da espécie também foi associada a trechos com substrato lodoso, argiloso e de cascalho, bem como menores valores de sólidos totais dissolvidos e condutividade. Esses resultados reforçam a importância da heterogeneidade ambiental mesmo em trechos relativamente íntegros, com espécies rastreando trechos adequados ambientalmente. De fato, estudo prévio constatou que *P. argentea* apresentou preferência por trechos largos e com substrato lodoso ou pedregoso no rio Ipanema (Leal *et al.* 2013).

Tabela 1. Coeficientes de correlação de Pearson mostram a correlação entre as variáveis ambientais e os dois primeiros eixos da ACP nos trechos estudados do rio Ipanema (SP, Brasil). Maiores valores de correlação estão em negrito.

Table 1. Pearson's correlation coefficient showing the correlation strength between the first two axis of the PCA and environmental variables in the studied stretches of the Ipanema River (SP, Brazil) between August and November 2022. Highest correlation coefficients are shown in bold type.

Parâmetros	CP 1	CP2
pH	-0.38	0.10
Sólidos Totais Dissolvidos	-0.37	0.14
Rochas	0.12	0.62
Lama	0.39	0.05
Argila	0.39	0.05
Areia	0.21	-0.35
Cascalho	0.34	-0.07
Seixo	0.27	-0.41
Vegetação ripária	0.23	0.03
Profundidade	0.22	0.22
Largura	-0.27	-0.48

O comprimento padrão da espécie no rio Ipanema variou de 2,5 cm até 5,5 cm ($4,02 \pm 0,66$), sendo que a classe de comprimento 4,3 - 4,8 cm apresentou a maior frequência relativa (Figura 3). No rio Ipanema, observamos maior frequência relativa em classes de comprimento maiores do que estudos prévios em outras localidades (Ferreira, 2007; Leal *et al.*, 2013; Ferraz *et al.*, 2021), o que pode indicar a existência de trechos com alta adequabilidade do habitat para a espécie, visto que ambientes degradados podem levar à diminuição do tamanho corporal em peixes (Griffiths, 2013). O crescimento dos indivíduos é do tipo alométrico negativo no rio Ipanema ($b = 2,83$; Figura 4), similar ao obtido por Ferraz *et al.* (2021) e dentro do intervalo (2,5–3,5) esperado para peixes ósseos (Froese, 2006).

A dieta dos 125 exemplares analisados foi composta por oito itens alimentares, a maioria de origem autóctone, sendo algas filamentosas o item alimentar mais importante (Tabela 2; $IA_i = 56,55\%$). Essas algas acumulam no perifiton em raízes e troncos presentes no rio, reforçando a importância destes componentes de habitat para a espécie. Segundo Hahn & Crippa (2006), o uso frequente de um recurso é favorecido por sua alta disponibilidade e constância, como pode ser o caso de algas filamentosas no rio Ipanema. A espécie foi classificada como herbívora considerando que a soma do Índice Alimentar dos itens de origem vegetal foi superior a 80%. Esses resultados divergem de estudos que classificaram a espécie como insetívora e onívora (Ferreira *et al.*, 2002; Kintopp & Abilhoa, 2009; Beltrane *et al.* 2021), mas corroboram Godoy (1975), que observou predominância de fitoplâncton na dieta da espécie, apesar do consumo de insetos aquáticos. As diferenças apontadas acima podem ser atribuídas à plasticidade trófica frente às diferenças na disponibilidade de recursos entre as áreas de estudo ou ao longo do ano (Gerking, 1994).

As quatro primeiras classes de comprimento consumiram principalmente algas, seja filamentosas ou euglenófitas, enquanto os indivíduos da maior classe de comprimento (4,9 - 5,5 cm) consumiram principalmente fragmentos de insetos (Figura 5). Essas diferenças podem ser relacionadas com mudanças morfológicas ao longo do desenvolvimento ontogenético, como por exemplo mudanças no tamanho da boca (Mazzoni *et al.* 2010a). Apesar do aumento no consumo destes itens, insetos e algas são consumidos por todas as

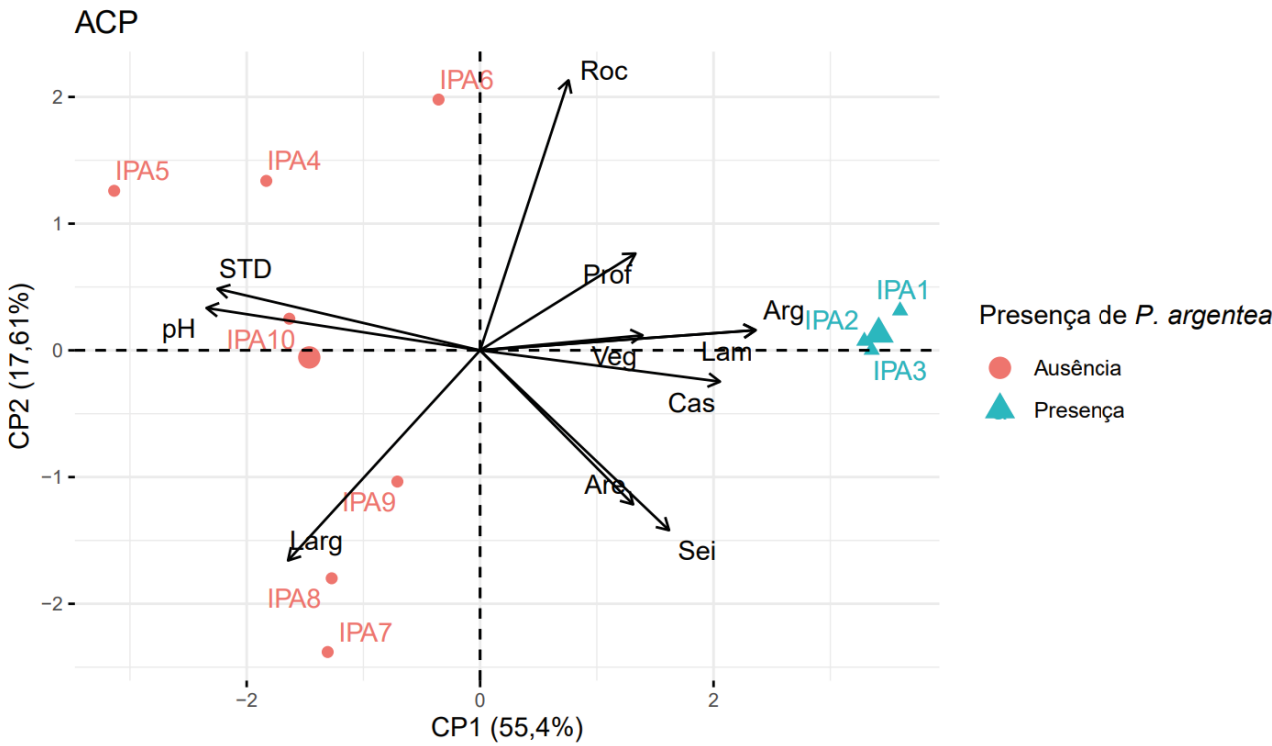


Figura 2. Análise de Componentes Principais aplicadas ao conjunto de variáveis abióticas medidas nos trechos estudados do rio Ipanema (SP, Brasil) entre agosto e novembro de 2022. Cond: Condutividade elétrica, STD: Sólidos totais dissolvidos, Roc: Rochas, Lam: Lama, Arg: Argila, Are: Areia, Cas: Cascalho, Sei: Seixo, Veg: Vegetação ripária, Prof: Profundidade, Larg: Largura.

Figure 2. Principal Component Analysis applied to the abiotic variables sampled in the studied stretches of the Ipanema River (SP, Brazil) between August and November of 2022. Cond: Electrical Conductivity, STD: Total Dissolved Solids, Roc: Rocks, Tro: Logs, Lam: Mud, Sil: Silt, Are: Sand, Cas: Gravel, Sei: Pebble, Veg: Riparian Vegetation, Prof: Depth, Larg: Width.

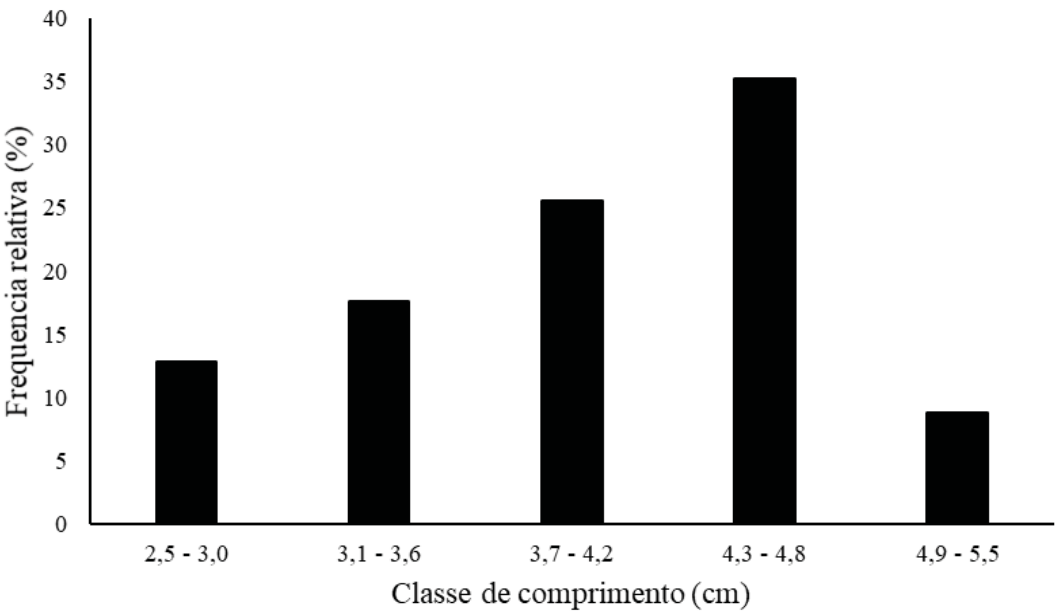


Figura 3. Distribuição de frequência relativa de *Piabina argentea* por classe de comprimento em dez trechos do Rio Ipanema entre agosto e novembro de 2022.

Figure 3. Relative frequency distribution of *Piabina argentea* by length class in ten stretches of the Ipanema River between August and November 2022.

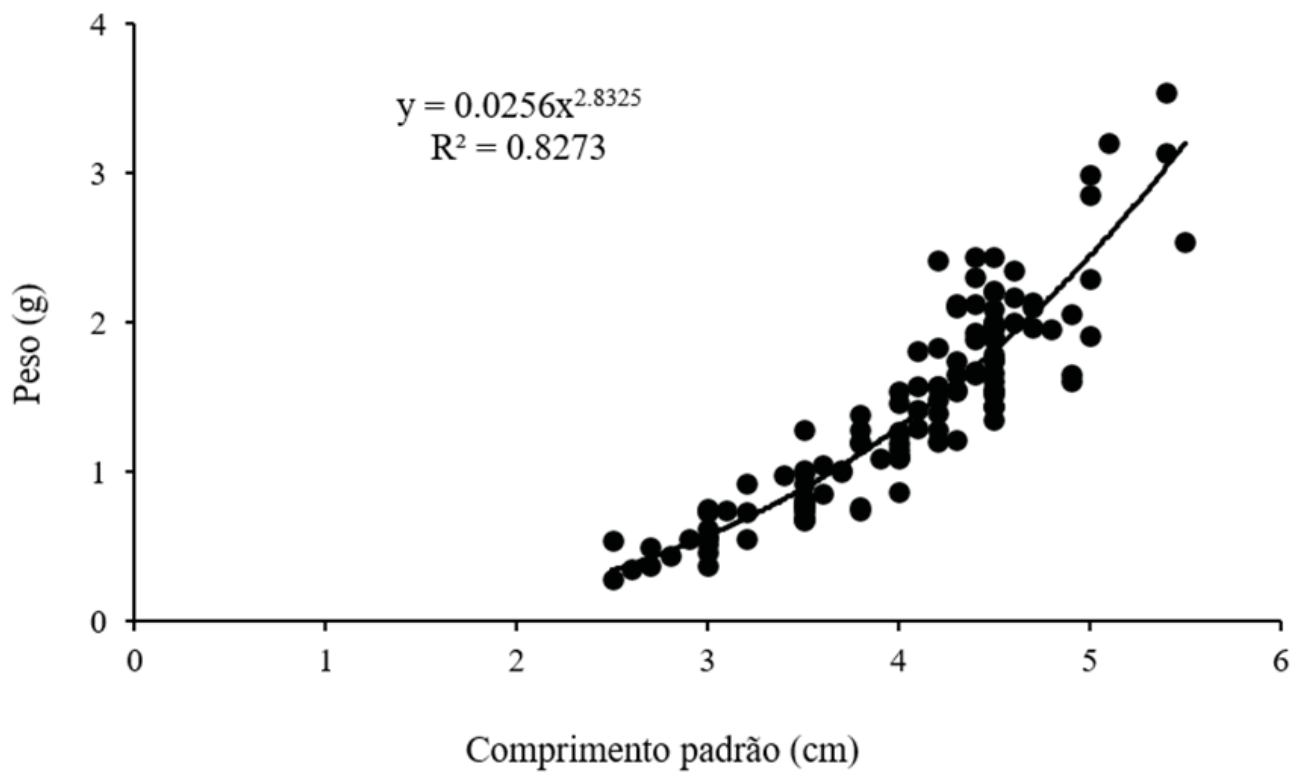


Figura 4. Relação peso-comprimento de *Piabina argentea* em dez trechos do Rio Ipanema (SP, Brasil) entre agosto e novembro de 2022.

Figure 4. Length-weight relationship of *P. argentea* from ten stretches of the Ipanema River between August and November of 2022.

Tabela 2. Frequência de ocorrência (*Fi*), volume relativo (*Vi*) e Índice Alimentar (*IAi*) dos itens alimentares identificados na dieta de *Piabina argentea* em dez trechos do Rio Ipanema entre agosto e novembro de 2022.

Table 2. Frequency of occurrence (*Fi*), relative volume (*Vi*), and Feeding Index (*IAi*) of the food items identified in the diet of *Piabina argentea* in ten stretches of the Ipanema River between August and November of 2022.

Itens alimentares	<i>F_i</i> (%)	<i>V_i</i> (%)	<i>IA_i</i> (%)
Alóctone			
Fragmento vegetal	9,60%	19,60%	15,49%
Fragmentos de insetos	25,60%	6,20%	4,89%
Autóctone			
Algas filamentosas	73,60%	31,20%	56,55%
Algas Euglenofíceas	6,40%	16,40%	12,45%
Coleoptera	4,00%	6,00%	0,96%
Trichoptera	2,40%	4,40%	0,57%
Diptera	8,80%	13,00%	4,20%
Material não identificado	25,60%	3,20%	4,89%

classes de comprimento, hábito comum na família Characidae (Kintopp & Abilhoa 2009; Mazzoni *et al.* 2010b).

Em suma, este estudo contribui para o entendimento da ecologia de *P. argentea* em seu

habitat nativo, ampliando o conhecimento sobre a espécie com informações sobre a dieta, uso de habitat e estrutura populacional. Essas informações podem ser úteis para a tomada de decisões e ajudam a explicar outros padrões registrados para

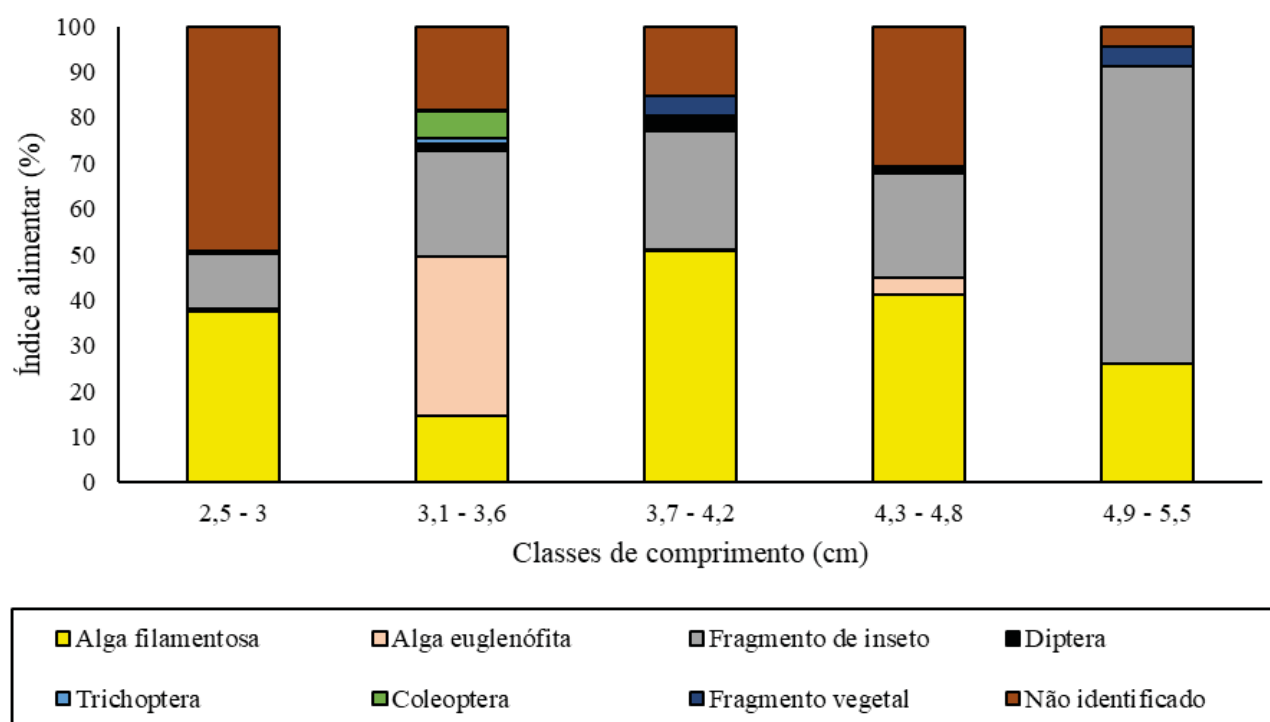


Figure 5. Índice Alimentar (%) dos itens alimentares consumidos pelas diferentes classes de comprimento de *Piabina argentea* coletados no Rio Ipanema entre agosto e novembro de 2022.

Figure 5. Food Index (%) for the food items consumed by different length classes of *Piabina argentea* collected in the Ipanema River between August and November 2022.

a distribuição da espécie. Por exemplo, Ferreira *et al.* (2002) relataram que *Piabina argentea* se tornou rara após intervenções como a construção de uma ponte e atividades de extração de areia que modificam o substrato e a estrutura de trechos antes habitados pela espécie. Além disso, Casatti *et al.* (2006) apontam que a espécie é potencial indicadora de paisagens preservadas, o que é condizente com o rio Ipanema, destacando a importância da Floresta Nacional de Ipanema para a conservação da espécie. Porém, nossos resultados apontam que mesmo em paisagens preservadas, a espécie ocupa trechos com características ambientais específicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas da Universidade Paulista (UNIP), *campus* Sorocaba, pelo apoio logístico; à Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental da UNIP, *campus* Indianópolis, e ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e

Pesca do Instituto de Pesca, *campus* Vila Mariana. Agradecemos ao ICMBio e à Floresta Nacional de Ipanema pelo suporte logístico.

REFERÊNCIAS

- Beltrane, L. F., Oliveira, E. F., Araújo, J. C. S. V. & Castro, L. A. R. 2021. Ecologia trófica de *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867) em um ribeirão rural. <https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2021/paper/viewFile/8955/4349>
- Casatti, L.; Langeani, F. & Ferreira, C. P. 2006. Effects of physical habitat degradation on the stream fish assemblage structure in a pasture region. *Environmental Management*, 38:974-982.
- Castro, R. M. & Polaz, C. N. 2020. Small-sized fish: the largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna. *Biota Neotropica*, 20(1): e20180683. DOI: 10.1590/1676-0611-bn-2018-0683.
- Ceneviva-Bastos, M. & Casatti, L. 2007. Oportunismo alimentar de *Knodus moenkhausii* (Teleostei, Characidae): uma espécie abundante em riachos

- do noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 97:7-15.
- Corrêa, C. E., Albrecht, M. P., & Hahn, N. S., 2011. Patterns of niche breadth and feeding overlap of the fish fauna in the seasonal Brazilian Pantanal, Cuiabá River Basin. *Neotrop. Ichthyol.* 9(3): 637-646. DOI: 10.1590/S1679-62252011000300017.
- Costa, M. S. & Smith, W. S. 2019. Estrutura populacional e dieta natural de *Astyanax cf. paranae* Eigenmann 1914 uma espécie típica de riachos de cabeceira neotropicais. *Acta Scientiarum. Ciências Biológicas*, 41:45400.
- Ferrareze, M. & Nogueira, M.G. 2011. Importance of lateral lagoons for the ichthyofauna in a large tropical reservoir. *Brazilian Journal of Biology*, 71(4): 807-820. DOI: 10.1590/S1519-69842011000500002
- Ferraz, J. D., Garcia, D. A. Z., Casimiro, A. C. R., Geller, I. V., Almeida, F. S. & Orsi, M.L. 2021. Relação peso-comprimento e fator de condição relativo de 31 peixes de pequeno porte da bacia do rio Paranapanema. *Boletim do Instituto de Pesca*, 47: e621. DOI: 10.20950/1678-2305/bip.2021.47.e621
- Ferreira, A., Hanh, N. S. & Delariva, D. L. 2002. Ecologia alimentar de *Piabina argentea* (Teleostei, Tetragonopterinae) nas fases de pré e pós-represamento do rio Corumbá, GO. *Acta Limnol. Bras.* 14(1): 43-52.
- Ferreira, K. M. 2007. Biologia e ecomorfologia de peixes de riachos da bacia do rio Mogi-Guaçu, sudeste do Brasil. *Neotropical Ichthyology*, 5: 311-326.
- Gerking, S. D. 1994. Feeding ecology of fish. San Diego: Academic Press, 416 p.
- Godoy, M.P. 1975. Peixes do Brasil, subordem Characoidei. bacia do Rio Mogi Guassu. Ed. Franciscana, 216 páginas
- Gomiero, L. M. & Braga, F. M. S. 2007. Reproduction of a fish assemblage in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 67(2):283-292.
- Griffiths, D. 2013. Body size distributions in North American freshwater fish: Small-scale factors and synthesis. *Ecol. Freshw. Fish*, 22, 257-267. doi:10.1111/eff.12023
- Hahn, N. S. & Crippa, V. E. L. 2006. Estudo comparativo da dieta, hábitos alimentares e morfologia trófica de duas espécies simpátricas, de peixes de pequeno porte, associados à macrófitas aquáticas. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 28(4): 359-364.
- Kawakami, E. & Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de Índice Alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 29(2):205-207.
- Kintopp, I. & Abilhoa, V. 2009. Ecologia alimentar de *Piabina argentea* Reinhardt, 1867 (Teleostei, Characidae) no Rio das Almas, São Paulo, Brasil. *Estud Biol.*, 31(73/74/75), 117-122.
- Leal C.G., Junqueira, N.T., Santos H.A. & Pompeu P.S. 2013. Variações ecomorfológicas e de uso de habitat em *Piabina argentea* (Characiformes, Characidae) da bacia do rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 10(3), 222-231.
- Lemos J.R.G., Tavares-Dias M., Marcon J.L., Lemos P.E.M., Affonso E.G., Zaiden S.F. 2006. Relação peso-comprimento e fator de condição em espécies de peixes ornamentais do rio Negro, Estado do Amazonas, Brasil. *CIVA*, 721-725.
- Manna L. R. & Rezende C. F. 2021. Variação intraespecífica em peixes de riacho com ênfase na ecologia trófica. *Oecologia Australis*, 25(2): 301-322. DOI: 10.4257/oeco.2021.2502.06
- Mazzoni, R., Araujo, R. S., Santos, G. C. T. & Iglesias-Rios, R. 2010a. Feeding ecology of *Phalloceros anisophallos* (Osteichthyes, Cyprinodontiformes) from Andorinha Stream, Ilha Grande, Brazil. *Neotrop. Ichthyol.*, 8(1): 179-182. DOI: 10.1590/S1676-06032010000300005
- Mazzoni, R., Nery, L., Iglesias, R. I. 2010b. Ecology and ontogeny of feeding habit of *Astyanax janeiroensis* (Osteichthyes, Characidae) from a coastal stream from Southeast Brazil. *Biota Neotrop.*, 10(3): 53-60. <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/en/abstract?article+bn01010032010>
- Muniz C. C., Flamini A. C., Kantek D. Z., Lázaro W. L. Souza A. R. & Oliveira Júnior, E. S. O. 2019. Stress hídrico determina a dieta de *Tetragonopterus argenteus* (Cuvier, 1816) no Pantanal Norte. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 10(4):210-218. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2019.004.0016
- Oliveira, A. K., Apone, F., Birindelli, J. L. O. & Garavello, J. C. 2013. Estrutura da assembléia de peixes do rio Ipanema, um pequeno ambiente lótico parcialmente protegido por uma Unidade de Conservação no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 73:259-270.
- Silva E. L., Fugui R, Hahn N. S. 2007. Variações

- temporais e ontogenéticas na dieta de um peixe onívoro em ambiente impactado (reservatório) e em ambiente natural (baía) da bacia do rio Cuiabá. *Acta Scientiarum*. Biological Sciences, 29(4):387-394.
- Smith, W. S., Biagioni, R. C. & Halcsik, L. 2013. Fish fauna of Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, 13(2).
- Souza, P. C. D., & Martos H. L. 2008. Estudo do uso público e análise ambiental das trilhas em uma unidade de conservação de uso sustentável: Floresta Nacional de Ipanema, Iperó-SP. *Revista Árvore*, 32(1):91 – 100.
- Teresa, F.B., Rodrigues-Filho, C.A.S. & Leitão, R. P. 2021. Diversidade funcional de comunidades de peixes de riacho. *Oecologia Australis*, 25(2):415–432. DOI: 10.4257/oeco.2021.2502.12
- Terra, B.F., Elvio Sergio Figueredo Medeiros, E.S.F., Botero, J.I.S., Novaes, J.L.C. & Rezende, C.F. 2021. Ecologia de peixes de riachos intermitentes. *Oecologia Australis* 25(2):605–619. DOI: 10.4257/oeco.2021.2502.23
- Thomé, R.G., Cardoso, I. C., Oliveira, S. E. & Santos, H. B. 2018. Oogenesis is accompanied by cyclic morphological changes in hepatocytes of neotropical freshwater fish *Piabina argentea*. *Anatomia Histologia Embryologia*.
- Vari, R.P. & Harold, A.S. 2001. Neotropical fishes of the genus *Creagrutus* (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): a phylogenetic study and a revision of the species east of the Andes. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 612:1-239.
- Vieira, S. 1980. Introdução à bioestatística. 3a edição. Editora Campus. Rio de Janeiro.

Submitted: 01 February 2024

Accepted: 28 June 2024

Published online: 07 July 2024

Associate Editor: Bruno Soares