



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Ecologia trófica de *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867) em um ribeirão rural

TROPHIC ECOLOGY OF Piabina argentea (Reinhardt, 1867) IN A RURAL STREAM

Lorraine Fernanda Beltrane (orientada)*, Edson Fontes de Oliveira (orientador)[†],
Jéssica Camila da Silva Vieira de Araújo[‡] e Loueverton Antônio Rodrigues de Castro[§]

RESUMO

A análise da ecologia trófica de uma espécie permite evidenciar a disponibilidade e a qualidade dos recursos alimentares do ambiente. Neste estudo foi avaliado o hábito alimentar da *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867) em um Ribeirão rural de Londrina (PR). A amostragem dos peixes foi realizada com pescas manual e elétrica. Foram analisados os conteúdos estomacais de 19 indivíduos nos trechos médio e de foz do Ribeirão. A abundância e o volume dos recursos foram estimados visualmente, com os quais aplicou-se o índice de importância relativa a partir das frequências de ocorrência, numérica e volumétrica. A diversidade de recursos explorados pelos espécimes foi avaliada pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). A espécie *P. argentea* apresentou maior diversidade de recursos na foz em relação ao trecho médio. Cabe ressaltar a importância dos insetos da Ordem Trichoptera como principal recurso alimentar nos dois trechos estudados, com destaque para a dominância do valor de IIR para esse recurso no trecho médio. A partir dos recursos alimentares encontrados, conclui-se que a foz tende a apresentar melhor condição ambiental do que o trecho médio, em razão da maior diversidade de recursos observada, principalmente pela contribuição daqueles que são bioindicadores de boa qualidade da água.

Palavras-chave: alimentação de peixes, ictiofauna, Characiformes riacho.

ABSTRACT

*Trophic ecology of a species makes it possible to highlight the availability and quality of food resources in the environment. In this study, the feeding habits of Piabina argentea (Reinhardt, 1867) in a rural stream in Londrina (PR) was evaluated. Fish sampling was carried out with manual and electric fishing. The stomach contents of 19 individuals were analyzed in the middle and mouth stretches of stream. The abundance and volume of resources were visually estimated, with which the relative importance index was applied based on the frequency of occurrence, numerical and volumetric. The diversity of resources exploited by the specimens was evaluated by the Shannon-Wiener diversity index (H'). *P. argentea* presented greater diversity of resources at the mouth compared to the middle stretch. It is worth emphasizing the importance of insects of the Order Trichoptera as the main food resource in the two stretches studied, highlighting the dominance of the IIR value for this resource in the middle stretch. It can be concluded that the mouth tends to present a better environmental condition than the middle stretch, due to the greater diversity of resources observed, due to the contribution of those that are bioindicator of good water quality.*

Keywords: feeding fish, ichthyofauna, Characiformes, stream.

* Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal do Paraná, Campus Londrina, Londrina, Paraná, Brasil; lorrainebeltrane02@gmail.com

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina; edsonoliveira@utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental MultiCampi AP/LD; jcamillaaraujo@gmail.com

[§] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental MultiCampi AP/LD; loueverton.rodrigues@gmail.com



1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população humana e os seus respectivos desenvolvimentos industrial e urbano têm gerado riscos e danos ao meio ambiente, especificamente à sua comunidade biótica. No que se refere aos ecossistemas aquáticos, esse conjunto de processos tem tornado a sua utilização inadequada (VASCO et al., 2016). Contudo, vale ressaltar que as áreas urbanas não são as únicas responsáveis pela degradação dos sistemas fluviais, cabendo destaque também para as zonas rurais. Essas áreas também têm promovido a deterioração dos ecossistemas aquáticos devido a maior demanda por alimentos, a partir da intensificação do uso de agrotóxicos e fertilizantes, além da contaminação por excrementos de animais (LINS et al., 2010).

Na medida em que tem ocorrido grande exposição dos rios a contaminantes e poluentes advindos de distintas fontes, torna-se necessário aperfeiçoar a fiscalização e controle com relação às medidas preventivas de impactos e danos ambientais. Nesse contexto, como as ações de prevenção têm sido escassas, a poluição aquática nos ambientes naturais ainda não recebe a devida atenção até que seja atingido um determinado limite a partir do qual seja possível perceber consequências adversas nestes ecossistemas e em seus organismos (FREIRE et al., 2008).

A Resolução CONAMA Nº357/2005 (BRASIL, 2005), por exemplo, estabelece a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes, com o intuito de preventivamente preservar as fontes de água. Ressalta-se que, além de serem necessários para a realização de diversas atividades, os rios também servem como hábitat para muitas espécies de peixes, algas, insetos aquáticos e uma grande variedade de outros grupos de organismos.

A utilização de peixes como indicadores ambientais expõe de maneira abrangente os níveis de impactos causados nos riachos, na medida em que eles se revelam excelentes bioindicadores (KARR, 1981). Nesse aspecto, a análise trófica pode evidenciar a disponibilidade de recursos alimentares no ambiente, os quais possuem suas particularidades com relação às suas disponibilidades nos ambientes aquáticos. Algumas espécies são mais sensíveis às variações ambientais e, dependendo do grau de impactos e/ou danos, deixam de ocorrer em determinado local, sendo, portanto, eficientes bioindicadores para mensurar as perturbações do ambiente aquático (ABELHA et al., 2001).

Neste sentido, este estudo tem por objetivo identificar, descrever e avaliar o hábito alimentar da *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867) em um Ribeirão rural do município Londrina (PR). Portanto, neste estudo buscar-se-á responder a seguinte questão: qual é a composição da dieta alimentar da espécie *Piabina argentea* em um ribeirão rural do município de Londrina (PR) e como ela pode estar relacionada com as características desse sistema fluvial? Cabe ressaltar que os resultados desse estudo podem fornecer subsídios para a análise ambiental da bacia hidrográfica estudada, na medida em que permite avaliar a disponibilidade, mas principalmente a qualidade do recurso alimentar explorado pela espécie. Dessa forma, esses subsídios podem auxiliar na indicação das melhores estratégias de conservação ou recuperação ambiental que a bacia esteja necessitando.

Popularmente conhecida como piaba, a *P. argentea* pertence à Ordem dos Characiformes e se distribui de maneira ampla pela América do Sul. Trata-se de uma espécie de pequeno porte, natural de águas continentais da região de clima tropical, com hábito nectônico, diurno e onívoro. A espécie tem se revelado dependente do material orgânico alóctone, o que tem tornado a conservação da vegetação ripária muito importante para sua sobrevivência (KINTOPP et al., 2009).

2 MÉTODO

2.1 Área de estudo



O presente estudo foi realizado no Ribeirão Taquara, o qual compreende uma área rural de aproximadamente 894 km², abrangendo os municípios de Londrina, Araçongas, Apucarana e Califórnia (Figura 1). Na maior parte da sua extensão predomina a realização de atividades agrícolas e pastagens, as quais influenciam diretamente o grau de degradação ambiental da região, como pode ser constatado pela ocorrência de processos erosivos, ravinas e voçorocas (STIPP et al., 2010).

2.2 Amostragem da ictiofauna

As coletas das amostras foram realizadas nos meses de fevereiro, março, setembro e dezembro dos anos de 2014 e 2015. Os peixes foram coletados por meio de dois métodos distintos e complementares: pescas manuais, utilizando puçás, peneiras e redinhas, e elétrica, com auxílio de um gerador portátil de corrente alternada 2,5kW, 400V e 2A. A amostragem da ictiofauna foi realizada sob licença permanente concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (nº 28113-1), a partir do SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade). Os exemplares capturados foram fixados em solução formalina 10% e conservados em álcool 70%. Em laboratório, os indivíduos foram identificados com auxílio de chaves de identificação (MARUCCI et al., 2016; GRAÇA et al., 2007) e comparados com exemplares das Coleções Ictiológicas do Museu de Ictiologia do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura da Universidade Estadual de Maringá e do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina.

2.3 Análise trófica

Foram selecionados 19 espécimes de *P. argentea* (Figura 2) capturados nos trechos médio e de foz do Ribeirão Taquara para avaliação do hábito alimentar da espécie. Foram selecionados apenas os adultos para evitar o efeito da ontogenia e a variação no hábito alimentar que pode ocorrer entre juvenis e adultos.

Figura 1 - Fotografia da espécie *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867)



Fonte: Fishbase (2021)

Para cada indivíduo selecionado foi analisado o conteúdo estomacal, bem como aquele contido em até $\frac{1}{3}$ do trato intestinal. Os estômagos foram pesados cheios e vazios em balança analítica e os recursos alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível com auxílio de um estereoscópio. O número de ocorrência de cada recurso alimentar em cada estômago e intestino, assim como o percentual dos seus respectivos volumes foram estimados visualmente.

Para cada recurso alimentar foram estimadas as seguintes variáveis: a) Frequência de Ocorrência (FO), que corresponde ao percentual do número total de estômagos em que um determinado recurso alimentar ocorreu; b) Frequência Numérica (FN), que corresponde à porcentagem da abundância numérica de um determinado recurso alimentar em relação à soma de todos os recursos alimentares; e c) Frequência Volumétrica (FV), que corresponde à porcentagem do volume de um determinado recurso alimentar em relação a todos os recursos presentes nos estômagos.



Com relação a determinação do volume, devido ao tamanho dos recursos alimentares, foi realizada uma adaptação do método dos pontos proposto por Cadwallader (1975). Nessa adaptação os estômagos/intestinos foram inicialmente avaliados visualmente em relação ao seu grau de repleção (porcentagem do volume interno total do estômago/intestino preenchido com recursos alimentares), atribuindo-se as seguintes categorias: 0 – para estômago/intestino vazio; 1 – >0 a 25% do volume total do estômago/intestino preenchido; 2 – 25 a 50%; 3 – 50 a 75% e 4 – > 75%.

Em seguida, foi aferida visualmente a abundância e o percentual do volume de cada recurso. Por fim, aplicou-se o índice de importância relativa dos recursos alimentares proposto por Pinkas (IIR) (PINKAS et al., 1971), de acordo com a Equação (1).

$$IIR = FO * (FN + FV) \quad (1)$$

Na qual IIR= índice de importância relativa dos recursos alimentares; FO = frequência de ocorrência (%) de cada recurso; FN = frequência numérica (%) de cada recurso; FV = volume relativo (%) atribuído a cada recurso.

A diversidade de recursos alimentares explorados pelos espécimes de *P. argentea* foi avaliada pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (MAGURRAN, 2013), a partir da Equação (2).

$$H' = -\sum p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Onde: p_i é a proporção de indivíduos encontrados na i -ésima espécie, ou seja, $p_i = n_i/N$, com n_i correspondendo ao número de indivíduos da espécie i e N ao número total de indivíduos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *P. argentea* apresentou maior diversidade de recursos alimentares no trecho de foz ($H'=2,49$), com ocorrência de 27 diferentes recursos alimentares, em relação ao trecho médio do Ribeirão Taquara ($H'=2,08$), que revelou 15 diferentes recursos. A Figura 2 revela a marcante participação de larvas, pupas e ninfas de diversos grupos de insetos aquáticos e terrestres na dieta da espécie no trecho de foz, demonstrando sua íntima relação com a vegetação ripária. A ocorrência desses itens alimentares está diretamente associada com a qualidade da vegetação ripária, pois dependem da disponibilidade de recursos ofertados pela estrutura da floresta (KINTOPP e ABILHOA, 2009). Cabe ressaltar a importância dos insetos da Ordem Trichoptera como principal recurso alimentar nos dois trechos estudados do Ribeirão Taquara, com destaque para a dominância do valor de IIR para esse recurso no trecho médio.

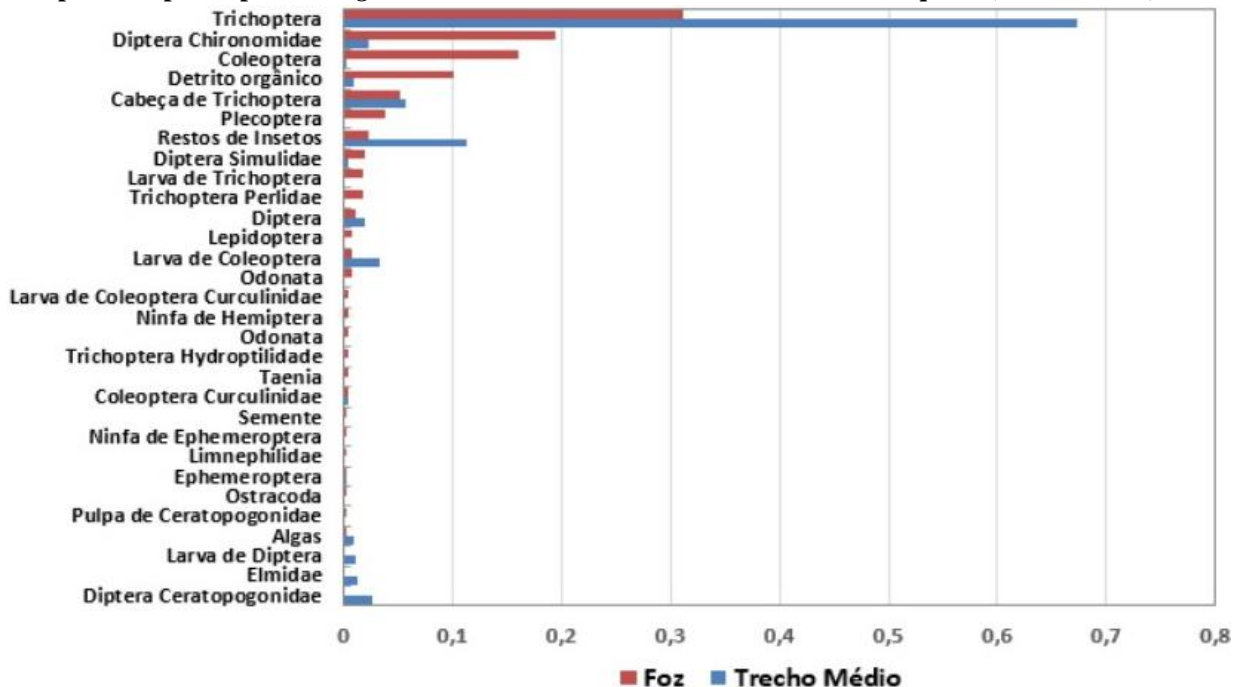
Lenat (1988) propôs que os Trichoptera, juntamente como os insetos das Ephemeroptera e Plecoptera, sejam analisados separadamente em razão do suas respectivas características bioindicadoras de boa qualidade ambiental, constituindo o denominado índice EPT. Esse índice indica que quanto maior a abundância de espécies dessas Ordens no sistema fluvial, melhor é a qualidade da água do riacho pelo fato de serem espécies intolerantes à poluição, portanto difíceis de serem encontradas em condições de degradação ambiental. As três espécies EPTs ocorreram na dieta de *P. argentea* no trecho de foz do Ribeirão (Figura 2), confirmando a sua melhor condição ambiental em relação ao trecho médio.

Abelha et al. (2001) e Araújo (2020) chamam atenção para um conjunto de fatores que podem alterar a disponibilidade dos recursos alimentares nos ecossistemas aquáticos, dentre eles esses autores destacam: (i) modificações espaciais dos corpos hídricos; (ii) variações temporais (i.e. estação chuvosa e período de estiagem); (iii) regime hidrológico; (iv) entrada de material alóctone; (v) interações ecológicas (e.g. predação,

competição); (vi) relação custo-benefício acerca da obtenção do recurso por uma determinada espécie; (vii) disponibilidade dos recursos alimentares no ambiente; (viii) quantidade de microhabitats existentes nos ambientes aquáticos; (ix) produtividade primária; (x) produtividade secundária; (xi) fatores geográficos (e.g. altitude, latitude, relevo); e (xii) fatores físicos e químicos (e.g. pH, turbidez, oxigênio dissolvido).

Os resultados apresentados indicam, portanto, maior qualidade ambiental no trecho de foz da bacia do Ribeirão Taquara, tendo em vista a maior diversidade de recursos alimentares explorados pela espécie *P. argentea* nesse trecho. Dessa forma, há indícios que o trecho médio da mesma bacia possa estar ter uma oferta relativamente menor de recursos alimentares quanto ao trecho de foz, o que deve ser melhor investigado por estudos futuros.

Figura 2 - Valores do Índice de Importância Relativa de Pinkas para todos os recursos alimentares explorados pela espécie *P. argentea* nos trechos médio e de foz do Ribeirão Taquara (Londrina-PR)



Fonte: Autoria Própria (2021).

4 CONCLUSÃO

A partir dos recursos alimentares encontrados na dieta de *P. argentea* ao longo do Ribeirão Taquara conclui-se que o seu trecho de foz tende a apresentar melhor condição ambiental do que o trecho médio, em razão da maior diversidade de recursos observada, principalmente por causa da contribuição daqueles que são bioindicadores de boa qualidade da água.

Os resultados encontrados fornecem informações para futuras análises da qualidade ambiental dessa importante bacia da zona rural do Município de Londrina, possibilitando melhor avaliar futuras ações de conservação ou restauração necessárias. Cabe salientar que se trata de uma bacia pouco estudada, mas que tem sofrido intensamente com os efeitos impactantes da atividade agropecuária, pois se trata de uma região de relevante ação do agronegócio no país.



AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao CNPq pela concessão de bolsa de Ensino Médio para Lorraine F. Beltrane (IFPR-Campus Londrina), bem como às bolsas de Mestrado concedidas pela DIRPPG-LD/UTFPR para Loueverton A.R. de Castro (PPGEA-AP/LD UTFPR) e pela CAPES para Jéssica Camila da Silva Vieira de Araújo, as quais se revelaram importantes para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART, E. **Plasticidade trófica em peixes de água doce**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.
- ARAÚJO, J.C.S.V. **Ecomorfologia trófica de peixes bioindicadores de riachos submetidos a diferentes graus de antropização**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. 72p. 2020.
- BRASIL - Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2005. **Resolução CONAMA nº 357, 2005**. Ministério do Meio Ambiente.
- CADWALLADER, P.L. **The food of the New Zealand common river galaxias, Galaxias vulgaris Stokell (Pisces: Salmoniformes)**. Marine and Freshwater Research, v. 26, n. 1, p. 15-30, 1975.
- FISHBASE. *Piabina argentea* (Reinhardt, 1867).
- FREIRE, M.M.; SANTOS, V.G.; GINUINO, I.S.F.; ARIAS, A.R.L. **Biomarcadores na avaliação da saúde ambiental dos ecossistemas aquáticos**. 2008.
- GRAÇA, W.J.; PAVANELLI, C.S. **Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM, 2007, 241p.
- KARR, J. R. **Assessment of biotic integrity using fish communities**. Fisheries, 6(6): 21-27, 1981.
- KINTOPP, I.; ABILHOA, V. **Ecologia alimentar de Piabina argentea Reinhardt, 1867 (Teleostei, Characidae) no Rio das Almas, São Paulo, Brasil**. Estud. Biol., Curitiba, v. 31, n. 73/75, p. 117-122, dez. 2009.
- LENAT, D.R. **Water Quality Assessment of Streams Using a Qualitative Collection Method for Benthic Macroinvertebrates**. Journal Of The North American Benthological Society, [s.l.], v. 7, n. 3, p.222-233, set. 1988. University of Chicago.
- LINS, J.A.P.N.; KIRSCHNICK, P.G.; QUEIROZ, V.S.; CIRIO, S.M. **Uso de peixes como biomarcadores para monitoramento ambiental aquático**. Revista Acadêmica: Ciência Animal, Curitiba, v.8, n. 4, p. 469- 484, out/dez 2010.
- MAGURRAN, A.E. **Medindo a Diversidade Biológica**. Curitiba, Ed. UFPR. 261P. 2013.
- MARCUCCI, C. R. **Estrutura das assembleias de peixes de trechos de riachos submetidos a diferentes graus de urbanização na região de Londrina-PR**. 2016. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S.; IIVERSON, I.L.K. **Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters**. Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull., 1971, 152: 105p.
- STIPP, N.A.F.; MENDONÇA, F. de A. **Uma abordagem empírica sobre a fragilidade de ambientes naturais e antropizados na área da bacia hidrográfica do ribeirão Taquara, no município de Londrina – PR – BR**. in: VI Seminário Latino-Americano De Geografia Física, II Seminário Ibero-Americano De Geografia Física, 2010, Coimbra.
- VASCO, G.; DULAC, V.F.; PAIXÃO, M.A.; BRITO, D.O. de. **Biomarcadores para avaliação de alterações na qualidade ambiental de ambientes aquáticos**. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 10. 2016, Porto Alegre. 2016