



Variação ecomorfológica de *Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911) em riachos com diferentes graus de perturbação

Ecomorphological variation of Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911) in streams with different degrees of disturbance

Priscila Correa de Assis Souza *, Edson Fontes de Oliveira †,
Loueverton Antonio Rodrigues de Castro ‡

RESUMO

A ecomorfologia é uma forma sistemática de avaliar a correlação da morfologia dos organismos com seus respectivos hábitos de vida. Foi avaliada a diversificação ecomorfológica da espécie de peixe *hypostomus ancistroides* em um ribeirão rural e um urbano. Foram estimadas as variáveis pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e turbidez. A amostragem dos peixes foi realizada com as pescas manual e elétrica. Foram estimados 26 índices ecomorfológicos. A diferença limnológica entre os Ribeirões foi testada pela ANOVA e o teste Mann-Whitney, enquanto o padrão de diversificação ecomorfológica pela ANOVA a partir da ACP aplicada com os índices ecomorfológicos. Os Ribeirões apresentaram diferenças limnológicas significativas e a ACP também, portanto houve variação ecomorfológica.

Palavras-chave: Ecomorfologia, Ribeirão Taquara, Ribeirão Cambé, Cascudo, *Hypostomus*

ABSTRACT

Ecomorphology is a systematic way of evaluating the correlation of the morphology of organisms with their respective life habits.. The ecomorphological diversification of the fish specie *hypostomus ancistroides* was evaluated in rural and urban streams. The variables pH, electrical conductivity, dissolved oxygen and turbidity were estimated. Fish sampling was performed with manual and electric fishing. Ecomorphological indices were estimated. The limnological difference between streams was tested by ANOVA and the Mann-Whitney test, while the pattern of ecomorphological diversification by ANOVA from the PCA applied with ecomorphological indices. Streams showed significant limnological differences, PCA too, so there was ecomorphological variation.

Keywords: ecomorphology, Ribeirão Taquara, Ribeirão Cambé, catfish, *Hypostomus*

1 INTRODUÇÃO

A ecomorfologia é uma forma sistemática de avaliar a correlação entre a morfologia dos organismos e seus respectivos hábitos de vida (NORTON et al. 1995). Nesse contexto, os recursos ambientais disponíveis acabam se tornando determinantes para o fenótipo dos organismos, pois exercem pressão seletiva sobre os seus hábitos. PIANKA (2000) demonstrou que variações morfológicas entre as espécies refletiriam, ao menos em parte, o uso diferenciado de recursos e, por fim, ecologias diferentes, havendo um paralelo entre

* Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil; priscilacorrea715@gmail.com

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

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina; loueverton.rodrigues@gmail.com



similaridade morfológica e ecológica. O estudo ecomorfológico tem, portanto, um caráter preditivo e por isso têm sido realizado em diferentes grupos, como peixes (ARAÚJO, 2020), insetos (HUTCHINSON, 1959), roedores (FOX e BROWN, 1993), aves (RICKLEFS e TRAVIS, 1980) e lagartos (RICKLEFS et al. 1981).

Estudos realizados com assembleias de peixes nas bacias dos Ribeirão Taquara e Ribeirão Cambé em Londrina revelaram alterações na morfologia de suas espécies, cujas estavam diretamente relacionadas com o grau de conservação do riacho (MARCUCCI, 2016; SIMÕES, 2018; ARAÚJO, 2020). Nesse contexto, cabe a indagação: será que essas alterações podem ser notadas também em uma espécie de cascudo (peixe da Ordem Siluriformes) que se alimenta principalmente de detritos orgânicos presentes nos sedimentos no fundo do corpo d'água?

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a diversificação ecomorfológica de *Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911) em dois ribeirões localizados em Londrina (PR), com graus diferentes de perturbação. É esperado que as populações de *H. ancistroides* apresentem diferenças ecomorfológicas significativas em resposta às variações do ambiente físico.

2 MÉTODO

A amostragem da ictiofauna foi realizada em dois ribeirões localizados no norte paranaense, na cidade de Londrina, com perturbações ambientais distintas: Ribeirões Taquara (rural) e Cambé (urbano) (Marcucci, 2019), em três pontos ao longo dos seus gradientes longitudinais de 2014.

As variáveis limnológicas foram aferidas in loco, por meio de equipamentos portáteis: pH (peagâmetro portátil TECNOPON, Modelo MPA210P), condutividade elétrica (condutivímetro portátil INSTRUTHERM, Modelo CD-860); turbidez (turbidímetro portátil TECNOPON, Modelo TB 1000P) e oxigênio dissolvido (oxímetro portátil Politerm, modelo POL-60).

A coleta de peixes foi inicialmente realizada com pesca manual utilizando puçás, peneiras e redinhas, seguida pela pesca elétrica, com auxílio de um gerador portátil de corrente alternada 2,5k W, 400 V e 2A. Aplicou-se um esforço amostral de 40 minutos para ambos os métodos de pesca. As amostragens foram realizadas sob licença permanente concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (nº 28113-1), a partir do SISBIO (Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade).

Após coletados, os indivíduos foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70% no Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada da UTFPR, Campus Londrina. No laboratório os indivíduos foram identificados com auxílio da chave de identificação proposta por Ota et al. (2018).

Para cada indivíduo foram realizadas 26 medidas lineares e estimadas seis áreas, a partir dos quais foram calculados 26 índices ecomorfológicos, conforme proposto por Oliveira et al. (2010): Altura e largura relativas do corpo, índices de compressão lateral, ventral e do pedúnculo, comprimento, altura e largura relativos do pedúnculo, razões-aspecto das nadadeiras caudal, peitoral e pélvica, alturas relativas da cabeça e nadadeiras caudal, dorsal, peitoral, pélvica e anal, comprimento e largura relativos da cabeça, aspecto, abertura e larguras relativas da boca, índice de protrusão e tamanho relativo dos olhos.

A ANOVA foi aplicada para testar se os ribeirões estudados são diferentes entre si quanto às variáveis limnológicas. O teste não paramétrico de Mann-Whitney foi aplicado para avaliar quais variáveis poderiam ser as responsáveis para diferenciação entre os ribeirões. A análise de componentes principais (ACP) foi aplicada para avaliar a diversificação ecomorfológica de *H. ancistroides* nos dois ribeirões.



3 RESULTADOS

Foram analisadas as estruturas ecomorfológicas de 30 espécimes de *H. ancistroides* dos dois ribeirões, sendo 15 indivíduos do Ribeirão Cambé e 15 do Ribeirão Taquara. A ACP apresentou diversificação ecomorfológica significativa entre os dois ribeirões estudados. Os Eixos 1 e 2 da ACP com os dois ribeirões analisados conjuntamente foram significativos pelo modelo de *broken stick* (Tab. 1). A ANOVA detectou diferenças ecomorfológicas significativas entre os escores dos indivíduos dos Ribeirões Cambé e Taquara apenas para o Eixo 1 da ACP ($F= 12,90$; $p = 0,0056$).

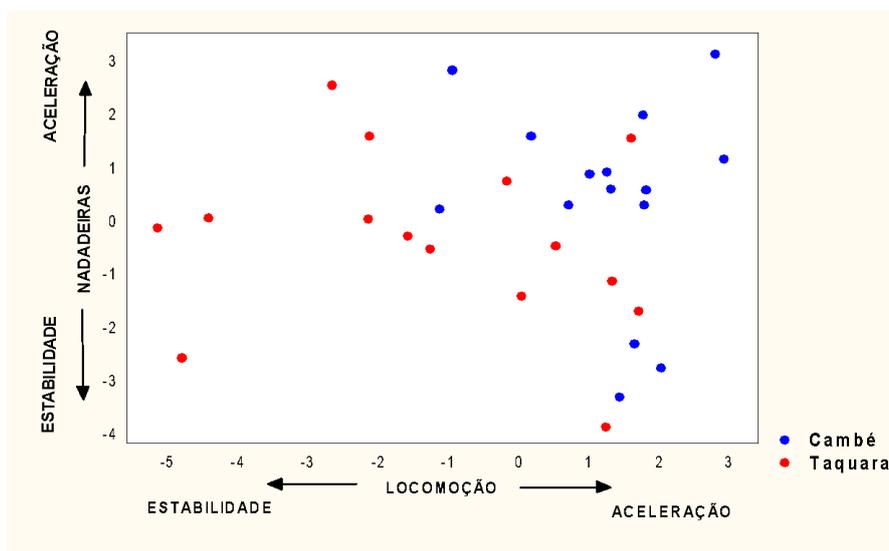
Os indivíduos do Ribeirão Taquara apresentaram escores mais negativos para o Eixo 1 da ACP (Fig. 1), revelando áreas dos olhos, das nadadeiras peitorais, pélvicas, anais, dorsais e caudais relativamente maiores, indicando maiores tamanhos, relacionadas à estabilização da locomoção (BREDA et al. 2005) e forrageamento, na medida em que se trata de uma espécie detritívora (ARAÚJO, 2020). Por outro lado, os indivíduos do Ribeirão Cambé apresentaram escores mais positivos para o Eixo 1, com maiores razões-aspecto das nadadeiras pélvicas, peitorais, anais, e caudais mais longas e estreitas indicando formatos relacionados com aceleração e natação contínua (BREDA et al. 2005; OLIVEIRA et al. 2010). Os indivíduos do Ribeirão Cambé revelaram escores mais positivos ao longo do Eixo 2, revelando mais uma vez maiores razões-aspecto das peitorais e das pélvicas, segregando dos indivíduos do Taquara, com escores mais negativos para a esse eixo, com nadadeiras pélvicas, caudais e anais maiores, indicativos de natação rápida em curtas distâncias (OLIVEIRA et al. 2010).

Tabela 1: Variáveis hidrodinâmicas estimadas (médias e desvio padrão) nos Ribeirões Cambé e Taquara analisados no presente estudo.

Ribeirões	Largura média (m)	Profundidade média (cm)	Velocidade Média (m/s)	Vazão (m ³ /s)
Cambé P1	1.15±0.15	15.25±8.30	0.12	0.02
Cambé P2	1.44±0.13	5.55±2.19	0.12	0.01
Cambé P3	1.50±0.25	26.50±10.96	0.12	0.04
Taquara P1	3.03±0.56	14.33±4.24	0.31	0.13
Taquara P2	2.77±0.26	23.33±3.18	0.20	0.13
Taquara P3	4.20±0.69	55.44±32.17	0.10	0.24

Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 1 – Variação ecomorfológica intraespecífica de *H. ancistroides* nos Ribeirões Cambé e Taquara, a partir dos escores dos espécimes coletados para os dois primeiros eixos da ACP calculada sobre a matriz de correlação de Pearson para os 22 índices ecomorfológicos dos 30 indivíduos.



Fonte: Autoria própria (2021).

Tabela 2 - Valores de correlação de Pearson (r) dos índices ecomorfológicos com os dois primeiros eixos das Análises de Componentes Principais (ACP), calculadas sobre a matriz de correlação de Pearson para os 22 índices ecomorfológicos dos 30 espécimes de *H. ancistroides* do Ribeirão Cambé e Taquara analisados. Na parte inferior estão descritos os valores correspondentes aos autovalores preditos pelo modelo de broken-stick e as proporções das variabilidades explicada e acumulada pelos eixos. Para “relativo” foi utilizada a abreviação “rel.”.

Índices Ecomorfológicos	Eixos da ACP	
	(r) Eixo 1	(r) Eixo 2
Índice de compressão	0,4011	-0,4045
Índice de depressão	0,2674	-0,2599
Comprimento rel. do pedúnculo	-0,013	-0,4082
Altura rel. do pedúnculo	-0,4919	0,1579
Largura rel. do pedúnculo	0,5034	0,1942
Comprimento rel. da cabeça	-0,5864	0,1407
Altura rel. da cabeça	0,1595	0,1623
Largura rel. da cabeça	-0,109	-0,4734
Altura rel. da boca	-0,5108	-0,0723
Largura rel. da boca	-0,2335	0,0412
Posição do olho	-0,9126	0,118
Área rel. do olho	0,1252	-0,612
Índice de protrusão	0,2833	-0,4024
Área rel. da dorsal	-0,5307	0,0993



Área rel. da caudal	0,5359	-0,5808
Razão-aspecto da caudal	-0,6656	0,1138
Área rel. da anal	-0,6398	-0,1006
Razão-aspecto da anal	0,0494	-0,5788
Área rel. da peitoral	-0,6954	-0,4311
Razão-aspecto da peitoral	0,4447	0,4015
Área rel. da pélvica	-0,3198	-0,6357
Razão-aspecto da pélvica	0,3578	0,5723
Autovalor	4.689	3.072
Autovalor predito: broken-stick	3.691	2.691
Variabilidade explicada (%)	21.311	13.964
Variabilidade acumulada (%)	21.311	35.275

Fonte: Autoria própria (2021).

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que as populações de *H. ancistroides* apresentaram variação ecomorfológica entre os ribeirões urbano e rural, provavelmente associada aos eventos antrópicos aos quais estão submetidos. No Ribeirão Cambé (urbano) a espécie apresentou um corpo mais robusto, e com menor variação morfológica, o que mostra que a pressão sofrida diminui a diversidade intraespecífica, ao mesmo tempo que favorece a morfologia que resiste a um ambiente com diversos tipos de impacto. No Ribeirão Taquara (rural) houve maior diversidade morfológica, o que indica um ambiente mais rico em recursos. Dessa forma, foi possível verificar que a integridade ambiental do ecossistema afeta a morfologia da espécie *H. ancistroides*.

Outro estudo realizado por Cassati et al. (2005) demonstrou que a espécie *H. ancistroides* é predominante em poças, onde o fluxo de água é mais lento, entretanto para sobrevivência no Ribeirão Cambé, a espécie possui um arranque maior do que os indivíduos do Taquara.

Para dar continuidade e maior precisão no estudo é necessário aumentar o número de indivíduos analisados, e relacionar os índices morfológicos com alimentação da espécie que é um dos fatores determinantes na ecomorfologia.

AGRADECIMENTOS

À UTFPR – Campus Londrina pelo apoio institucional, à Fundação Araucária pela bolsa de iniciação científica, ao Laboratório de Monitoramento Ambiental (LAMA) por ceder o espaço físico para realizar as análises e aos colaboradores do Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada (LETA) do Campus Londrina/UTFPR.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. C. S. V. **Ecomorfologia trófica de peixes bioindicadores de riachos submetidos a diferentes graus de antropização**. 2020. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.
- BREDA, L.; OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. Ecomorfologia de locomoção de peixes com enfoque para espécies neotropicais. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences, v. 27, n. 4, p. 371–381, 2005.
- CASATTI, L.; ROCHA, F. C.; PEREIRA, D. C.. Habitat use by two species of *Hypostomus* (Pisces, Loricariidae) in southeastern brazilian streams. **Biota Neotropica**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 157-165, 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032005000300012>.
- FOX, B. J.; BROWN, J. H. Assembly rules for functional groups in North American desert rodent communities. **Oikos**, p. 358-370, 1993.
- HUTCHINSON, G. E. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals?. **American naturalist**, p. 145-159, 1959.
- MARCUCCI, C. R. **Estrutura das assembleias de peixes de trechos de riachos submetidos a diferentes graus de urbanização na região de Londrina-PR**. 2016. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.
- MARCUCCI, C. R. **Diversidade taxonômica e funcional das assembleias de peixes de riachos ao longo do gradiente urbanização-agricultura**. 2019. 72 folhas. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.
- NORTON, S. F.; LUCZKOVICH, J.J.; MOTTA, P.J.. The role of ecomorphological studies in the comparative biology of fishes. **Env. Biol. Fish.** 44(1- 2):287-304, 1995.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; BREDA, L.; MINTE-VERA, C. V.; PAIVA, L. R. S.; VISMARA, M. R. Ecomorphological patterns of the fish assemblage in a tropical floodplain: effects of trophic, spatial and phylogenetic structures. **Neotropical Ichthyology**, v. 8, n. 3, p. 569-586, 2010.
- OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology**, v. 8, n. 2, e170094, 2018.
- RICKLEFS, R. E.; TRAVIS, J. A morphological approach to the study of avian community organization. **The Auk**, p. 321-338, 1980.
- RICKLEFS, R. E.; PIANKA, C. D., ERIC R. A morphological analysis of the structure of communities of lizards in desert habitats. **Ecology**, p. 1474-1483, 1981.
- SIMÕES, G. Z.. **Variação nas estruturas ecomorfológicas e trófica da espécie de peixe poecilia reticulata entre riachos sob diferentes pressões ambientais na região de Londrina-PR**. 2018. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.