

VARIAÇÃO SAZONAL NA DIVERSIDADE DE MACROINVERTEBRADORES BIOINDICADORES NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DE UM RIACHO URBANO E UM RURAL

Maria Clara dos Santos Lopes¹

Milena Verâncio Merli²

Loueverton Antônio Rodrigues de Castro³

Edson Fontes de Oliveira⁴

Ecologia Ambiental

Resumo

A utilização de bioindicadores macroinvertebrados aquáticos é uma alternativa para a avaliação da qualidade ambiental, pois as alterações ambientais provenientes das ações antrópicas alteram a ocorrência desses organismos. Objetivo: avaliar a variação sazonal (períodos seco e chuvoso) na diversidade de macroinvertebrados bioindicadores (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera: EPT) detectada no conteúdo estomacal das assembleias de peixes de um riacho urbano (Cambé) e um rural (Taquara). Metodologia: a amostragem de peixes foi realizada a partir das pescas manual e elétrica. Para a análise dos macroinvertebrados foram utilizados o conteúdo estomacal das assembleias de peixes com identificação dos indivíduos EPTs até o menor táxon possível. A partir das ocorrências dos grupos nos estômagos das espécies de peixes foram calculadas as métricas de diversidade: riqueza, equitabilidade, dominância e índice de diversidade de Shannon. Principais Resultados: o riacho rural apresentou maior número de indivíduos EPTs ao longo dos dois anos estudados, tanto na seca quanto no período chuvoso, indicando melhor integridade ambiental, na medida em que os EPTs são bioindicadores de boa qualidade do sistema aquático. As métricas de biodiversidade demonstram que o riacho rural apresentou maior diversidade de EPTs em 2013, tanto no período seco quanto no chuvoso, por apresentar maiores riqueza e equitabilidade de recursos, o que se repetiu no período de seca de 2014. Principais Conclusões: o presente estudo confirmou a hipótese de que a diversidade de macroinvertebrados bioindicadores tende a ser maior no riacho rural, por sofrer menor pressão ambiental, do que o riacho urbano, independente do período sazonal

Palavras-chave: Ictiologia; Índice de Diversidade, Urbanização.

¹ Aluna do curso de Eng. Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina, mariiac.slopes@gmail.com.

² Aluna do curso de Eng. Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina, milena_merli23@hotmail.com

³ Aluno do mestrado de Eng. Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina, loueverton.rodrigues@gmail.com

⁴ Prof. Dr. Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina – Departamento Eng. Ambiental, edsfontes@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Os avanços crescentes e desordenados de áreas urbanas e rurais têm promovido excessiva exploração dos recursos hídricos, principalmente em função do lançamento de efluentes químicos, uso e exploração inadequada do solo e supressão da vegetação ciliar (KÄNDLER et al., 2017). Neste contexto, tem se revelado crucial dispor de métodos que permitam avaliar adequadamente a integridade ambiental dos ecossistemas aquáticos.

A utilização de bioindicadores macroinvertebrados aquáticos é uma alternativa para a avaliação da qualidade ambiental, pois as alterações ambientais provenientes das ações antrópicas alteram a ocorrência, abundância e distribuição desses organismos. Segundo Callisto e Moreno (2006), os macroinvertebrados são considerados bons indicadores da qualidade da água em razão da sua persistência no ambiente, vivendo de semanas a meses em sedimentos. Dentre esses macroinvertebrados, os insetos aquáticos apresentam importância ecológica devido a sua ampla diversidade e estratégias de adaptações.

A abundância e distribuição dos macroinvertebrados variam de acordo com sua sensibilidade às variações dos fatores ambientais. As ordens mais sensíveis ao baixo nível de oxigênio são: Ephemeroptera, que também apresentam sensibilidade a poluição química, fraco fluxo d'água e intensa luz solar; Plecoptera, preferem águas frias devido a facilidade do oxigênio se difundir; e Trichoptera, que necessitam de rios com vegetação (BIS e KOSMALA, 2005).

Contudo, o objetivo desse estudo foi é avaliar a variação sazonal (período seco e chuvoso) na diversidade de macroinvertebrados bioindicadores (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera: EPT) detectada no conteúdo estomacal das assembleias de peixes de um riacho urbano e um rural. A hipótese de trabalho é que a diversidade de macroinvertebrados bioindicadores tenderá a ser maior no riacho rural, por sofrer menor pressão ambiental em relação ao riacho urbano.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em um riacho urbano (Cambé) e um rural (Taquara), bacia do Alto Rio Tibagi, localizados no Norte do Estado do Paraná. O riacho Cambé

engloba parte do núcleo urbano da cidade de Londrina, sujeito a ações antrópicas com retirada da vegetação ripária, erosão e assoreamento, sendo também utilizados por diversas indústrias para a descarga de efluentes (ROCHA, 1995). O riacho Taquara corre por seis diferentes municípios, predominando em sua extensão a produção agrícola e pastagem (STIPP e MENDONÇA, 2010).

A coleta de peixes foi realizada a partir das pescas manual e elétrica, sob licença permanente concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (nº 28113-1), através 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 Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus Londrina*.

No Laboratório os indivíduos foram identificados com o auxílio da chave de identificação proposta por OTA et al. (2018). Para a análise dos macroinvertebrados foram utilizados o conteúdo estomacal das assembleias de peixes dos anos de 2013 e 2014, nos períodos seco (agosto) e chuvoso (fevereiro), com identificação dos indivíduos de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) até o menor táxon possível. A partir das ocorrências dos grupos nos estômagos das espécies de peixes foram calculadas as métricas de diversidade: riqueza, equitabilidade, dominância e índice de diversidade de Shannon (GOTTELI e ELLISON, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O riacho rural apresentou maior número de indivíduos EPT ao longo dos dois anos estudados, tanto na seca quanto no período chuvoso (Tabela 1), indicando melhor integridade ambiental, na medida em que os EPTs são bioindicadores de boa qualidade do sistema aquático (BIS e KOSMALA, 2005). A Tabela 1 também indica que para ambos os riachos (urbano e rural), o período chuvoso revelou maior número de bioindicadores na alimentação da assembleia de peixes do que o período de seca. A pluviosidade está associada com a elevação do nível hidrométrico do sistema lótico e aumento da diversidade de microhabitats (MATTHEWS, 1998), o que pode explicar a maior disponibilidade de macroinvertebrados bentônicos pelos peixes.

Tabela 1 – Número de indivíduos dos bioindicadores macroinvertebrados Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera nos estômagos das assembleias de peixes dos riachos urbano (Cambé) e rural (Taquara) nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2013 e 2014

	Bioindicador	2013		2014	
		Seca	Chuvoso	Seca	Chuvoso
Urbano	Ephemeroptera	0	0	4	4
	Plecoptera	0	2	0	2
	Trichoptera	1	17	20	35
	Somatória	1	19	24	41
Rural	Ephemeroptera	6	24	25	30
	Plecoptera	5	16	6	31
	Trichoptera	48	231	66	418
	Somatória	59	271	97	479

Fonte: O próprio autor.

As métricas de biodiversidade demonstram que o riacho rural apresentou maior diversidade de EPTs em 2013, tanto no período seco quanto no chuvoso, por apresentar maiores riqueza e equitabilidade de recursos (Tabela 2), o que se repetiu no período de seca de 2014.

Tabela 2 – Métricas de biodiversidade calculados a partir dos bioindicadores macroinvertebrados Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera nos estômagos das assembleias de peixes dos riachos urbano (Cambé) e rural (Taquara) nos períodos seco (S) e chuvoso (C) dos anos de 2013 e 2014

Métricas de biodiversidade	2013				2014			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	S	C	S	C	S	C	S	C
Dominância	1	0,81	0,67	0,74	0,72	0,74	0,53	0,77
Riqueza	1	2	3	3	2	3	3	3
Equabilidade	-	0,49	0,55	0,47	0,65	0,46	0,71	0,43
Índice de Shannon	0	0,34	0,61	0,52	0,45	0,51	0,79	0,47

Fonte: O próprio autor.

Por outro lado, no período chuvoso de 2014, a diversidade de EPTs foi maior no riacho urbano, pois, apesar de apresentar um número muito menor de EPTs (Tabela 1), apresentou a mesma riqueza de EPTs do riacho rural, porém maior equitabilidade (menor dominância). A maior dominância do riacho rural nesse período deveu-se a elevada

ocorrência de Trichopteras na alimentação da assembleia de peixes, justamente o grupo de macroinvertebrados que tem associação direta com a presença de vegetação ripária íntegra (BIS e KOSMALA, 2005).

CONCLUSÕES

O presente estudo confirmou a hipótese de que a diversidade de macroinvertebrados bioindicadores tende a ser maior no riacho localizando na zona rural de Londrina - Paraná (Ribeirão Taquara), por sofrer menor pressão ambiental, do que o riacho urbano de Londrina - Paraná (Ribeirão Cambé), independente do período sazonal.

REFERÊNCIAS

- BIS, B., KOSMALA, G. (2005). **Chave para identificação de Macroinvertebrados Bentônicos de água doce: Os Macroinvertebrados são organismos visíveis a olho nu (macro) e sem coluna vertebral (invertebrados)**. 20.
- CALLISTO, M; MORENO, P. (2006). **Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental**. 206–223.
- GOTELLI, N. J; ELLISON, A. M. **A Primer Of Ecological Statistics**. Sinauer Associates. Massachusetts. U.S.A. 2004. 510 p.
- KÄNDLER, M.; BLECHINGER, K.; SEIDLER, C.; PAVLŮ, V.; ŠANDA, M.; DOSTÁL, T.; KRÁSA, J.; VITVAR, T.; ŠTICH, M. **Impact of land use on water quality in the upper Nisa catchment in the Czech Republic and in Germany**. Science of the Total Environment, v. 586, p. 1316-1315. 2017.
- MATTHEWS, W. J. **Patterns in Freshwater Fish Ecology**. Massachusetts, EUA: Kluwer Academic Publishers, 1998. 756 p.
- MORAIS, M. L. R. (2015). **Uso E Ocupação Do Solo E Sua Relação Com As Características Limnológicas Da Bacia Do Ribeirão Cafezal – Londrina / Pr**.
- 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. 16, n. 2, e170094. 2018.
- Rocha, G. C. (1995). **Carta de solos da bacia do ribeirão Cambé na área urbano-rural de Londrina, PR**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, 16(4), 536. <https://doi.org/10.5433/1679-0375.1995v16n4p536>
- STIPP, N. A. F., & Mendonça, F. de A. (2010). **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**. 1–17. <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/nilza>