

# INFLUÊNCIA DA INTEGRIDADE AMBIENTAL NA ABUNDÂNCIA DE GUILDAS TRÓFICAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Adriana Mohr, José Max Oliveira Junior, Leonardo Tedeschi, Lucirene Rodrigues, Poliana Cardoso, Thales Amaral, Joana Darc Batista

## RESUMO

O uso de grupos tróficos funcionais e a característica de colonização do habitat são ferramentas importantes para conservação de ecossistemas aquáticos. Os macroinvertebrados bentônicos têm grande importância ecológica em ambientes aquáticos. O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar a composição de guildas tróficas de macroinvertebrados aquáticos em dois riachos com base na sua integridade ambiental. O estudo foi realizado em dois riachos de primeira ordem, sendo um em ambiente alterado e outro em ambiente preservado, onde foram marcados transectos de 100m, divididos em 20 segmentos de 5m. Foram coletadas três subamostras de substrato, do centro para margem, com um coador de malha. Riacho inserido em área alterada, sem a presença de mata ciliar, apresentou quatro guildas tróficas: coletores agarradores, coletores filtradores, predadores, e raspadores. O riacho inserido em área preservada apresentou maior abundância de indivíduos e a presença de uma guilda a mais, a dos animais fragmentadores. A homogeneidade de microhabitats causado pela ausência de mata ripária em riachos promove uma diminuição na riqueza de grupos funcionais a nível trófico.

## INTRODUÇÃO

Em sistemas aquáticos naturais, comunidades biológicas são caracterizadas como uma formação contínua temporal de realocação sincronizada de espécies, uma vez que existe um gradiente de microhabitats da cabeceira até a foz do rio (Vannote *et al.*, 1980).

A substituição ou a remoção da vegetação ripária reflete um efeito negativo direto na entrada de matéria orgânica que constitui a fonte de energia primária na cadeia trófica em cursos de rios (De Long & Brusven, 1994). A posição espacial e as características da mata ciliar em corredeiras (porção mais estreita do rio) podem causar também efeitos consideráveis na estrutura das comunidades de macroinvertebrados (Townsend *et al.*, 1983). Em função da conversão de áreas naturais em áreas antropizadas, é evidente a necessidade da identificação das características ou de espécies bioindicadores no monitoramento de campo natural, conservação e manejo. Um dos critérios mais comumente utilizados para avaliar o estado de conservação de um local é a riqueza de espécies (Dufrêne & Legendre, 1997).

O uso de grupos tróficos funcionais e a característica de colonização do habitat são ferramentas importantes para conservação de ecossistemas aquáticos (Callisto *et al.*, 2001). Os invertebrados bentônicos compõem um grupo de grande importância ecológica em ambientes aquáticos continentais, participando das cadeias alimentares e sendo um dos elos principais das estruturas tróficas do ecossistema. Estes animais fazem parte do metabolismo de ecossistemas aquáticos, participando da ciclagem de nutrientes, reduzindo o tamanho das

partículas orgânicas, facilitando a ação de micro decompositores (Ward *et al.*, 1995; Callisto & Esteves, 1995), transportando matéria orgânica pelo fluxo do riacho (Whiles & Wallace, 1997) e ainda constituem a maior fonte de alimento para outras espécies de insetos e peixes (Muñoz & Ojeda, 1997; Wong *et al.*, 1998; Batzer, 1998).

Os macroinvertebrados são mais utilizados nas avaliações de efeitos de impactos antrópicos sobre o ecossistema aquático, pois apresentam uma série de vantagens tais como: diversidade de formas de vida e de habitats, podendo ser encontrados em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos; possuem mobilidade limitada, fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada às condições do habitat (Bicudo & Bicudo, 2004). Além disso, neste grupo pode ser analisada a organização funcional de diferentes comunidades (Odum, 1985). Desta forma, o estudo das comunidades de macroinvertebrados em diferentes áreas, pode ser utilizado como biomonitoramento da qualidade do ambiente em função dos grupos funcionais encontrados em cada área. Neste contexto o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar a composição de guildas tróficas de macroinvertebrados aquáticos em dois riachos de primeira ordem com base na sua integridade ambiental, para isso testamos a hipótese de que existe diferença na composição de guildas tróficas de macroinvertebrados entre riachos de área preservada e alterada. Nossa predição é de que o ambiente preservado apresente um maior número de guildas com maior abundância de fragmentadores e coletores, o que não se espera para ambiente alterado no qual grupos coletores e predadores são mais abundantes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em dois riachos de primeira ordem, sendo um em ambiente alterado (Fazenda Terra do Sol 12°51'02" S 52°07'16"W) e outro em ambiente preservado (Fazenda Destino 12°51'49" S 52°04'56"W), no município de Ribeirão Cascalheira-MT. Para isso demarcamos transectos de 100m na margem direita dos córregos, divididos em 20 segmentos de 5m cada. Em cada segmento coletamos três subamostras de substrato, do centro para margem, com um coador de 18 cm de diâmetro e malha de 0,50mm (rapiché) (De Marco, 1998; Ferreira-Peruquetti & De Marco, 2002; Ferreira-Peruquetti & Fonseca-Gessner, 2003). Os macroinvertebrados aquáticos foram triados em campo com auxílio de bandejas brancas, pinças e pincéis e conservados em álcool a 85%. Na base (sede da Fazenda Destino, Ribeirão Cascalheira-MT), todos estes foram categorizados em guildas tróficas com auxílio de chave pictórica (Cummins *et al.*, 1989, 2005; Mugnai *et al.*, 2010)

As características físicas do ambiente foram avaliadas usando o procedimento descrito no Índice de Integridade do Habitat (IIH) (Nessimian *et al.*, 2008). Este protocolo é

constituído por doze itens que descrevem as condições ambientais, cada item é composto de quatro a seis alternativas ordenadas de forma a representar sistemas cada vez mais íntegros.

## RESULTADOS

O riacho inserido em área alterada, sem a presença de mata ciliar, apresentou quatro guildas tróficas: coletores agarradores, coletores filtradores, predadores, e raspadores. O riacho inserido em área preservada apresentou maior abundância de indivíduos e a presença de uma guilda a mais, a dos animais fragmentadores (Tabela 1). As áreas avaliadas são distintas quanto ao processo de degradação (0,92 para a área preservada e 0,34 para a alterada).

**Tabela 1.** Abundância de indivíduos de cada guilda trófica por área de estudo.

	Coletor Agarrador	Coletor Filtrador	Predador	Raspador	Fragmentador	Total
Alterado	29	2	23	59	0	<b>113</b>
Preservado	49	22	50	66	28	<b>215</b>
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>24</b>	<b>73</b>	<b>125</b>	<b>28</b>	<b>328</b>

O estudo das guildas de macroinvertebrados em riachos de primeira ordem nas duas áreas apresentou distinção entre o número de guildas e a abundância de indivíduos em cada área. A abundância na área preservada foi significativamente maior em relação à área alterada, com exceção da guilda de raspadores, que não ocorreu diferença significativa (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados do teste de Qui-quadrado para cada guilda em função da área analisada.

Guilda	Qui-quadrado
Coletor Agarrador	$\chi^2_1 = 5,128, P= 0,023$
Coletor Filtrador	$\chi^2_1 = 16,667, P< 0,01$
Predador	$\chi^2_1 = 9,986, P= 0,001$
Raspador	$\chi^2_1 = 0,392, P= 0,531$

## DISCUSSÃO

O ambiente preservado pode favorecer uma maior abundância de indivíduos devido ao fato deste ser mais estável e estar diretamente sob influência da entrada de material alóctone proveniente da mata ripária. Os fragmentadores não foram encontrados na área alterada devido à ausência da mata ripária, uma vez que a maior abundância de macroinvertebrados fragmentadores nos trechos de cabeceira pode ser explicada pela presença de grandes quantidades de material vegetal, visto que, este grupo pode se alimentar diretamente do tecido foliar e converter a matéria orgânica particulada grossa em matéria orgânica particulada fina, que em conjunto com fungos, acabam por disponibilizar e incrementar o estado nutricional dos detritos para outros grupos funcionais de macroinvertebrados (Cummins *et al.*, 1989;

Graça, 2001; Gessner *et al.*, 1999). Dessa forma, a menor abundância das demais guildas de macroinvertebrados aquáticos encontradas na área alterada pode ser explicada pela ausência de mata de ripária, que impossibilita a presença de fragmentadores que colaboram com a disponibilização de recursos para as demais guildas encontradas na área preservada.

O desflorestamento influencia no aumento da temperatura, pois a retirada da mata propicia uma maior incidência de radiação solar sobre o riacho, elevando a sua temperatura e provocando uma homogeneização de microhabitats, o que impede o estabelecimento, por exemplo, de espécies da ordem Plechoptera, que são extremamente sensíveis à elevadas temperaturas.

Na floresta, observou-se uma maior disponibilidade de matéria orgânica devido a uma concentração de folhiços, galhos, raízes, sementes que são fragmentados pelos organismos fragmentadores e por sua vez, os pedaços resultantes desse substrato, são capturados pelos organismos coletores. Isso não ocorre no riacho de área alterada, já que este não apresenta uma elevada disponibilidade de matéria orgânica, pois este não possui mata ripária.

Além disso, a retirada da mata levou a um assoreamento do riacho do ambiente alterado, o que provocou um maior alargamento do mesmo e uma menor profundidade quando comparado com o riacho do ambiente preservado.

Assim, a transformação da mata ripária em pastagem levou a uma redução de uma guilda trófica, diminuindo a abundância de macroinvertebrados nessa área o que reflete diretamente no índice de integridade desse ambiente.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABÍLIO, F. J. P. Z.; RUFFO, T. L. M.; SOUZA, A. H. F. F.; FLORENTINO, H. S.; OLIVEIRA JUNIOR, E. T.; MEIRELES, B. N.; SANTANA, A. C. D. 2007. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores de Qualidade Ambiental de Corpos Aquáticos da Caatinga. *Oecol. Bras.*, 11 (3): p. 397-409.

BATZER, D. P., 1998. Trophic Interactions Among Detritus, Benthic Midges, and Predatory Fish in a Freshwater Marsh. *Ecology*, 79 (5): p. 1688-1698.

BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. 2004. Amostragem em Limnologia. Rima, São Carlos–SP . p. 346.

CALLISTO, M., MORENO, P. and BARBOSA, F. A. R. 2001. Habitat diversity and benthic trophic groups. *Rev. Brasil. Biol.*, 61(2): p. 259-266

CALLISTO, M. & ESTEVES, F. A. 1995, Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita – Lago Batata (Pará, Brasil). *Oecologia Brasiliensis*, 1: p. 335-348.

CUMMINS, K. W.; WILZBACH, M. A.; GATES, D. M.; PERRY, J.B.; TALIAFERRO, W.B. 1989. Shredders and Riparian Vgetation: Leaf Litter That Falls Into Streams Influences Communitites of Stream Invertebrates. *BioScience*: vol. 39, n. 1, p. 24-30.

- CUMMINS, K. W.; MERRITT, R.; ANDRADE, P. C.N. 2005. The Use of Invertebrate Functional Groups to Characterize Ecosystem Attributes in Selected Streams and Rivers in Southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*: 40(1): p. 71-90.
- DE LONG, M. D. & BRUSVEN, M. A. 1994. Allochthonous input of organic matter from different riparian habitats of an agriculturally impacted stream. *Environmental Management* 18: p. 59-71.
- DE MARCO, P. Jr. 1998. The Amazonian Campina dragonfly assemblage: patterns in microhabitat use and behavior in a foraging habitat, *Odonatologica* 27: p. 239-248.
- DUFRENE & LEGENDRE, 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67(3), 1997, p. 345-366.
- FERREIRA-PERUQUETTI, P. & FONSECA-GESSNER, A. A. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. *Revista Brasileira de Zoologia* 20: p. 219-224.
- FERREIRA-PERUQUETTI, P. & DE MARCO, P. Jr. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, *Revista Brasileira de Zoologia* 19: p. 317-327.
- NESSIMIAN, J. L.; VENTICINQUE, E. M.; ZUANON, J.; DE MARCO, P. Jr.; GORDO, M.; FIDELIS, L.; BATISTA, J. D. & JUAN, J. 2008. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia* 614: p. 117-131.
- MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L. & BAPTISTA, D. F. 2010. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1. ed. Rio de Janeiro, Technical Books. p. 176.
- MUÑOZ, A. A. & OJEDA, F. P. 1997. Feeding guild structure of a rock intertidal fish assemblage in central Chile. *Environmental Biology of Fishes*, 49: 471-479.
- ODUM, E. & BARRET, G. W. 2008. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Cengage Learning. p.612.
- TOWNSEND, C. R., HILDREW, A. G. & FRANCIS, J. 1980. Community structure in some southern English streams: the influence of physicochemical factors. *Freshwater Biology* 13: 521-544.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; GUSHING, C. E. 1980. The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: p.130-137.
- ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. 5<sup>o</sup> ed. New Jersey: Pearson, 1999. p. 944.
- WARD, D., HOLMES, N. & JOSÉ, P. 1995. The New River & Wildlife Handbook. RSPP, NRA e The Wildlife Trusts, Bedfordshire.
- WHILES, M. R. & WALLACE, J. B., 1997, Leaf litter decomposition and macroinvertebrate communities in headwater streams draining pine and hardwood catchments. *Hydrobiologia*, 353: p.107-119.
- WONG, A. H. K., WILLIAMS, D. D., MCQUEEN, D. J., DEMERS, E. & RAMCHARAN, C. W., 1998, Macroinvertebrates abundance in two lakes with contrasting fish communities. *Arch. Hydrobiol.*, 141(3):p. 283-302.