



O EFEITO DO TAMANHO DO RIACHO AFETA A DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) ASSOCIADA AO SUBSTRATO ROCHOSO EM RIACHOS DE MONTANHA?

Lucas de Souza Machado Costa 1,2

Pitágoras C. Bispo 1

1 - LABIA - Laboratório de Biologia Aquática Departamento de Ciências Biológicas Universidade Estadual Paulista. Avenida Dom Antônio, 2100, Caixa Postal 65, 19.806.900 Assis - São Paulo, e - mail: lucassmcosta@yahoo.com.br

2 - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP. Av. Bandeirantes, 3900 - CEP 14040 - 901 - Ribeirão Preto - São Paulo.

INTRODUÇÃO

Os ambientes lóticos de baixas e médias ordens são locais com alto grau de heterogeneidade espacial e temporal. Esta heterogeneidade é refletida na zonação dos organismos aquáticos. Neste contexto diversidade e abundância dos macroinvertebrados bentônicos em riachos têm sido freqüentemente atribuídas à estabilidade e tipo de substrato dominante, a intensidade de cobertura vegetal, às características hidráulicas e ao tamanho dos riachos (Bispo & Oliveira, 1998, Crisci - Bispo *et al.*, . 2007).

Segundo a Teoria do *Continuum* Fluvial (Vannote *et al.*, 1980), em ambientes lóticos de baixa ordem, a entrada de luz seria atenuada pela cobertura vegetal densa, que também propiciaria um maior aporte de material alóctone, sob a forma de matéria orgânica grossa. Já em trechos de ordem intermediária, com o aumento da largura do rio, haveria um aumento da entrada de luz solar favorecendo a produção autotrófica. A matéria orgânica da montante chegaria principalmente como partículas finas. Nos rios de ordem ainda maior, a condição heterotrófica predominaria novamente e aumentaria a turbidez, limitando a entrada de luz e, por consequência, reduziria a produção autotrófica. Assim, nos ambientes lóticos poderia ser percebido uma mudança da fonte de energia dos riachos num gradiente longitudinal, que seria seguida pela fauna.

Ephemeroptera é um dos principais grupos de insetos aquáticos possuindo grande abundância e uma ampla

distribuição geográfica. As ninfas desta ordem apresentam grande importância na transferência de energia através das cadeias alimentares, sobretudo, em ambientes lóticos de baixas e médias ordens e locais com água limpa e bem oxigenada (Domínguez *et al.*, 2001), possuindo representantes raspadores, coletores, fragmentadores, filtradores e poucas espécies predadoras (Cummins & Klug, 1979), além disso, servem de alimento aos mais variados grupos de animais.

OBJETIVOS

No presente trabalho foram coletadas ninfas de Ephemeroptera associadas ao substrato rochoso do Parque Estadual da Serra do Mar e suas adjacências, com o objetivo de testar os efeitos do tamanho do riacho sobre a fauna.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e coletas

O presente estudo foi realizado em riachos de 1^a a 4^a ordem nos núcleos Santa Virgínia e Cunha - Indaiá (Parque Estadual da Serra do Mar) e suas adjacências, localizados nos municípios de São Luis do Paraitinga e Cunha, abrangendo, predominantemente, ecossistemas de florestas.

O material analisado foi coletado em outubro de 2006

e 2007 em 24 pontos de coleta. Um trecho de aproximadamente 50 metros foi percorrido nos riachos, e unidades amostrais associadas a 25 pedras (aproximadamente 20 cm de diâmetro) foram coletadas com auxílio de um puça com malha de 0,250 mm (Melo & Froehlich, 2001).

A vazão foi utilizada como medida do tamanho tridimensional do riacho, uma vez que resume variáveis como: largura, profundidade e velocidade da água. Em cada um dos pontos amostrados a vazão (m^3/s) foi calculada através do produto da velocidade, obtida por um fluxômetro, pela secção dos riachos (Lind, 1979).

Identificação taxonômica

Os imaturos foram identificados em nível de gênero com o auxílio de trabalhos taxonômicos de Dominguez *et al.*, (2001), Da - Silva *et al.*, (2002) e Salles *et al.*, (2004).

Análise dos dados

O efeito do tamanho do riacho sobre a riqueza padronizada (retirado o efeito da abundância); a abundância de Ephemeroptera; e a abundância dos gêneros mais abundantes (mais de 100 indivíduos) foi testado através de regressão. Os riachos foram categorizados em 3 grupos de acordo com a vazão apresentada: baixa (abaixo de $0,1 m^3/s$), média (entre $0,1$ e $0,5 m^3/s$) e alta vazão (maiores que $0,5 m^3/s$); a partir disso foi realizada uma análise de táxons indicadores (Dufrene & Legendre, 1997) para estabelecer se algum táxon poderia ser bom indicador das categorias do tamanho do riacho (vazão).

RESULTADOS

Os estudos sobre insetos aquáticos têm demonstrado um aumento da diversidade alfa (riqueza) desde riachos de pequeno porte até aqueles com tamanhos intermediários (Baptista, 1998; Baptista *et al.* 2001). Os dados do presente trabalho mostraram que não houve tal relação uma vez que a riqueza padronizada não foi influenciada pelo tamanho do riacho (aumento da vazão).

Devido ao maior distanciamento das margens em riachos de tamanhos intermediários pode haver um aumento da produção autotrófica, ocasionada pela diminuição da cobertura vegetal, por isso, é esperado um aumento da abundância em riachos com tamanhos intermediários. Esse fenômeno foi confirmado pelos dados do presente trabalho, uma vez que a abundância de Ephemeroptera foi positivamente relacionada ao tamanho do riacho (vazão) ($\beta = 0,59$; $p = 0,002$).

Entre os 10 gêneros mais abundantes somente *Camebobaetidius* ($\beta = 0,69$ e $p = 0,001$), *Cloeodes* ($\beta = 0,40$ e $p = 0,04$), *Hylister* ($\beta = 0,73$ e $p = 0,001$), *Paracloeodes* ($\beta = 0,49$ e $p = 0,03$), *Traverhyphes* ($\beta = 0,64$ e $p = 0,001$) e *Tricorythopsis* ($\beta = 0,73$ e $p =$

$0,001$), responderam de forma significativa, sendo positivamente relacionados com o tamanho do riacho. Esses gêneros são raspadores e coletores, exceto *Hylister* que é considerado filtrador passivo (Baptista *et al.*, 2006), sendo favorecidos pelo aumento da produção autotrófica proporcionada pelo tamanho do riacho e maior aporte de energia provenientes de regiões a montante sob a forma de partículas finas.

Nenhum táxon foi capaz de indicar riachos com diferentes tamanhos.

CONCLUSÃO

A diversidade de Ephemeroptera associada a substrato rochoso em riachos de mata Atlântica não apresentou relação significativa com o aumento do tamanho do riacho, o que foi observado em relação à abundância. Este resultado pode estar relacionado ao provável aumento da produtividade primária em riachos de tamanhos intermediários.

REFERÊNCIAS

- Baptista D. F.; Buss D. F.; Dias L. G.; Nessimian J.L.; Da Silva E.R.; Moraes Neto, AHA de; Carvalho S. N. de; Oliveira M. A. de; Andrade L. R. 2006. Functional feeding groups of Brazilian Ephemeroptera nymphs : ultrastructure of mouthparts. *Annales Limnologie - International Journal of Limnology* 42 (2): 87 - 96.
- Baptista, D. F.; Buss, D. F.; Dorvillé, L. F. M. & Nessimian, J. L. 2001. Diversity and Habitat Preference of Aquatic insects along the longitudinal Gradient of the Macaé River Basin, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia* 61(2): 249 - 258.
- Baptista, D. F.; Dorvillé, L. F. M.; Buss, D. F.; Nessimian, J. L. & Soares, L. H. J. 1998. Distribuição de comunidades de insetos aquáticos no gradiente longitudinal de uma bacia fluvial do sudeste brasileiro. In: Nessimian, J. L. & Carvalho, A. L. E. (Eds). *Ecologia de insetos Aquáticos. Series Oecologia. PPGE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. vol. V. pp. 191 - 207*
- Bispo, P. C. & Oliveira, L. G. 1998. Distribuição espacial de insetos aquáticos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), em córregos de cerrado do Parque Ecológico de Goiânia, Estado de Goiás. p. 175 - 189. In: NESSIMIAN, J. L. & CARVALHO, A. L. (Eds.) *Ecologia de Insetos Aquáticos. Rio de Janeiro, Oecologia Brasiliensis. Vol. V.*
- Crisci - Bispo, V. L.; Bispo, P. C.; & Froehlich, C. G. 2007. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages in two Atlantic Rainforest streams, Southeastern Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(2): 312 - 318.
- Cummins, K.W. & Klug, M.J. 1979. *Feeding ecology*

- of stream invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10: 147 - 1172.
- Da - Silva, E. R., Salles, F. F., Baptista, M. S. 2002. As brânquias do gênero *Lep-tophlebiidae* (Insecta: Ephemeroptera) ocorren-tes no Estado do Rio de Janeiro. *Biota Ne-otropica* 2(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v2n2/pt/abstract?article+BN00902022002>.
- Da - Silva, E. R., Salles, F. F., Nessimian, J. L. & Co-elho, L. B. N. 2003. A identificação das famílias de Ephemeroptera (Insecta) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro: chave pictórica para as ninfas. *Boletim do Museu Nacional, nova série, Zoologia*: 1 - 6.
- Domínguez, E.; Husbbard, M.D.; Pescador, M.L. & Molineri, C. 2001. Ephemeroptera. In: Fernandez, H. R & Dominguez, E. (eds.). *Guia para la determinación de los artrópodos Bentónicos Sudamericanos*. Editorial Universitaria de Tucumán, 17 - 53p.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymetri-cal approach. *Ecological Monographs* 67: 345 - 366.
- Lind, O. T. 1979. *Handbook of Common Methods in Limnology*. London, Cambridge The C. V. Mosby Company. 199p.
- Melo, A. S. & Froehlich, C. G. 2001. Macroinverte-brates in neotropical streams: richness patterns along a catchment and assemblage structure between 2 se-asons. *Journal of the North American Benthological Society* 20(1): 1 - 16.
- Salles, F. F. & Batista, J. D. 2004. The presence of *Varipes* Lugo - Ortiz & McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae) in Brazil, with the description of a new spe-cies. *Zootaxa* 456: 1 - 6.
- Vannote, R. L.; Minshall, G. W.; Cummins, K. W. L.; Sedell, J. R. & Cushing, C. E. 1980. The River Conti-nuum Concept. *Can. J. Fish. Aquatic Sciences* 37: 130 - 137.