



FATORES AMBIENTAIS EM DIFERENTES ESCALAS E OS PADRÕES DE DIVERSIDADE DE TRICHOPTERA EM RIACHOS NEOTROPICAIS: DESENHO ANINHADO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Juliana Simião-Ferreira - Universidade Estadual de Goiás Anápolis-GO;

Denis Silva Nogueira_PPG Ecologia e Evolução UFG Goiania-GO; Anna Claudia dos Santos _ PPG Ecologia-UFRN-Natal-RN; Caroline Costa Corrêa – PPG Ecologia e Evolução UFG Goiania-GO; Paulo De Marco Jr.- Universidade Federal de Goiás; Ronaldo Angelini - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

INTRODUÇÃO

Os processos ecológicos são geralmente determinados por fatores que atuam em diferentes escalas espaciais e decifrar a escala em que estes agem é de extrema relevância para a compreensão dos padrões de diversidade nas comunidades (Cushman & Mcgarigal 2002). Os fatores locais ou regionais podem governar os padrões de diversidade de espécies em múltiplas escalas espaciais, principalmente porque os processos ecológicos são estruturalmente hierarquizados (MacNeil *et al.* 2009). A maioria dos estudos em ecossistemas aquáticos foca na diversidade nas escalas de riachos e habitats dentro de riachos, como micro-habitat (substrato) e trechos de corredeiras e remansos (Heino *et al.* 2013), suprimindo a influência de escalas mais amplas sobre os padrões locais. A diversidade de uma região pode ser decomposta na diversidade α e β , que representam a diversidade local e a mudança na composição de espécies entre locais, respectivamente. Esta abordagem pode contribuir para entender a contribuição da diversidade α e β em cada escala, e desta forma possibilitar a definição da escala espacial em que a diversidade regional seria maximizada e mantida (Hepp & Melo 2013).

OBJETIVOS

Analisamos o efeito da estrutura aninhada de pequenos riachos de cabeceira inseridos dentro de níveis hierarquicamente superiores sobre a diversidade de insetos. Avaliamos se riachos de bacias degradadas em decorrência do uso do solo e desmatamento são mais sujeitos à homogeneização de habitats e apresentam menor diversidade alfa, beta e gama; Testamos se haverá um gradual aumento na contribuição da diversidade beta em escalas maiores; Verificamos se os fatores da paisagem afetam as comunidades, porque afetam direta e indiretamente os processos ecológicos localmente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo corresponde às Bacias Hidrográficas do Rio Paraná e do Rio Tocantins, localizadas no Bioma Cerrado. Nestas bacias nós usamos um desenho aninhado para a amostragem de 48 riachos (bacias, sub-bacias, micro-bacias, riachos). Em cada riacho realizamos cinco amostras dos insetos, em substratos de folhas, utilizando amostrador tipo; em cada amostra duas porções de substrato foram coletadas a fim de totalizar aproximadamente 1m² de área amostrada por riacho. Os fatores ambientais foram agrupados em três conjuntos: 1) qualidade da água e vazão; 2) o índice de integridade de habitat (HII) 3) conjunto de variáveis da paisagem que foram representadas por uma classificação do uso principal do solo e da cobertura vegetal em uma área com raio determinado (buffer) ao redor de cada riacho, utilizando análises de imagens de satélite. Para alcançar nossos objetivos, foram construídas curvas de acumulação de espécies para avaliar a influência da intensificação do uso do solo sobre a

diversidade local nas diferentes escalas. Além disso, nós realizamos uma análise de partição aditiva da diversidade para avaliar as relações entre os componentes da diversidade nas diferentes escalas espaciais. Os dados foram organizados de acordo com a hierarquia: riachos (alfa), entre riachos (beta 1), entre microbacias (beta 2), entre sub-bacias (beta 3) e entre as duas bacias hidrográficas (beta 4). Assim, a diversidade total foi particionada nestes cinco componentes, como o modelo: $\gamma = \alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$. Para testar o efeito das escalas espaciais hierárquicas sobre a variação na estrutura da comunidade de Trichoptera e sobre os fatores ambientais foram realizadas Análises de 999 Variância Multivariadas Permutacionais – PERMANOVA.

RESULTADOS

Nossos resultados indicam que a variação na diversidade alfa, beta e gama é dependente da escala espacial, e que a intensidade de degradação regional afeta distintamente estes padrões. As áreas de maior intensificação da agricultura apresentaram menor diversidade, principalmente considerando as escalas de microbacias e sub-bacias. A maior contribuição da diversidade beta de Trichoptera foi verificada nas escalas superiores, principalmente, sub-bacia, verificado pela partição aditiva e PERMANOVA. Nesta escala também observamos a influência das variáveis físico-químicas e do índice de integridade de habitat sobre a composição das comunidades. As comunidades de Trichoptera são principalmente estruturadas em função da variação ambiental, mas há uma distinção destes padrões nas duas regiões estudadas, provavelmente em função da diferença na intensificação do uso do solo. Como há maior heterogeneidade ambiental nas áreas mais preservadas, as comunidades destes locais exibiram respostas mais conspícuas à estas variações ambientais do que comunidades de áreas degradadas.

DISCUSSÃO

A intensificação do uso do solo causa alteração da disponibilidade de micro-habitats e modificação das características físicas e químicas da água que afetam diretamente as comunidades aquáticas (Zhou *et al.*, 2012). Como os organismos estudados possuem uma fase aquática e outra terrestre, não somente a variação na qualidade da água pode influenciar suas comunidades, mas também a integridade da mata ciliar e da vegetação para além da zona ribeirinha, que pode alterar os ambientes para dispersão e sobrevivência na fase adulta (Petersen & Masters, 2004). Para estes organismos, as modificações nas características locais da água e de habitat no riacho podem ser determinantes para a variação na comunidade, principalmente devido à elevada seletividade de habitat e sensibilidade a alterações naturais ou antrópicas.

CONCLUSÃO

A variação na diversidade alfa, beta e gama de Trichoptera é dependente da escala espacial, e que o grau de degradação regional afeta distintamente estes padrões. Para a efetividade da conservação em riachos de cabeceira é necessário que vários riachos dentro de uma mesma bacia sejam incorporados à rede de unidades de conservação e que nas áreas mais degradadas é preciso aumentar a extensão geográfica para maximizar a diversidade aquática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cushman S.A. & Mcgarigal K. 2002. Hierarchical , Multi-scale decomposition of species-environment relationships. *Landscape Ecology* 17, 637–646.

Heino J., Grönroos M., Ilmonen J., Karhu T., Niva M. & Paasivirta L. 2013. Environmental heterogeneity and β diversity of stream macroinvertebrate communities at intermediate spatial scales. *Freshwater Science* 32, 142–154.

Hepp L.U. & Melo A.S. 2013. Dissimilarity of stream insect assemblages: effects of multiple scales and spatial distances. *Hydrobiologia* 703, 239–246.

MacNeil M.A., Graham N. a J., Polunin N.V.C., Kulbicki M., Galzin R., Harmelin-Vivien M., *et al.* 2009.

Hierarchical drivers of reef-fish metacommunity structure. *Ecology* 90, 252–64.

Zhou T., Wu J. & Peng S. 2012. Assessing the effects of landscape pattern on river water quality at multiple scales : A case study of the Dongjiang River watershed , China. *Ecological Indicators* 23, 166–175.

Agradecimento

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudo à primeira autora; ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás e à Universidade Estadual de Goiás (UnUCET) pela estrutura.