



AUMENTO DA ADVERSIDADE EM CÓRREGOS DO CERRADO E SUAS CONSEQÜÊNCIAS PARA A RIQUEZA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS, E NA ALTERNÂNCIA DE SUAS ESPÉCIES.

L. M. Camargos¹

B. S. Godoy¹; A. S. Coelho²; L. G. Oliveira¹

1 - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Campus Samambaia CP: 131, CEP: 74001 - 970 - Goiânia - GO, Brasil. Telefone: 62 - 3521 1499-lmcamargosbio@gmail.com 2-Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Departamento de Melhoramento Genético de Plantas

INTRODUÇÃO

A ciência de Ecologia de Populações e Comunidades está norteada na busca da compreensão dos padrões da distribuição dos diferentes tipos de organismos (Grinnell 1924), bem como os mecanismos responsáveis por esses padrões. No âmbito epistemológico, a ecologia busca uma teoria abrangente que possa descrever e prever de forma clara a distribuição de diversidade, sendo a continuidade de rios (Vannote *et al.*, 1980) um dos conceitos mais aceitos para o entendimento da fauna de água doce.

O padrão geral de distribuição dos grupos de insetos aquáticos em uma bacia hidrográfica se dá principalmente pelas diferenças na proporção de matéria orgânica grosseira/fina e o grau de radiação solar que chega a água (Vannote *et al.*, 1980). Entretanto, esse modelo descreve apenas as proporções que os grupos funcionais aparecem em cada trecho do rio, tendo predições vagas sobre a estrutura taxonômica das comunidades locais, principalmente no que diz respeito à mudança da diversidade no contínuo (diversidade beta).

A criação do conceito do nicho multidimensional, e sua formulação a um conceito mais abstrato (Hutchinson 1957), possibilitou definir a distribuição das espécies como resposta a condições eco - fisiológicas em um espaço n - dimensional, onde cada eixo representaria um recurso ou condição. Através desse pensamento as espécies presentes em uma comunidade estariam relacionadas a processos determinísticos (May and MacArthur 1972; Tuomisto and Ruokolainen 2006), sendo assim uma lei generalista e um axioma para teorias dedutivas (Murray, Jr. 2001).

A distribuição de espécies obedeceria então a dois processos hierárquicos: a) localmente, onde o fator determinante seria a interação do organismo com o meio, e b) entre locais, ou regional, onde os processos demográficos agiriam de forma decisiva. Os processos dispersivos possibilitariam às espécies chegarem ao local, enquanto que os processos

de seleção de habitat ou de interações bióticas serviriam como filtros para quais espécies iriam se estabelecer no local (Godoy 2007; Heino, Muotka, and Paavola 2003).

O aumento da adversidade ambiental, em conseqüência da redução da integridade, levaria a uma redução da quantidade de espécies que possam suportar o habitat devido às suas limitações fisiológicas. A redução dessa adversidade leva também a um aumento da quantidade de indivíduos em cada espécie por se aproximar do seu ótimo ecológico. Por esse raciocínio, em localidades com valores intermediários de integridade existe uma quantidade maior de espécies que potencialmente podem habitar tais localidades. Porém, o número de indivíduos ainda não atingiu o seu valor máximo, possibilitando uma ocupação de um maior número de espécies aumentando assim a riqueza local. Como o nicho total da comunidade permanece constante o aumento muito elevado da abundância das espécies devido a pouca adversidade só é suportado com uma redução acentuada da riqueza de espécies, devido a processos determinísticos como exclusão competitiva (Caswell and Cohen 1993), como predito pela hipótese do distúrbio intermediário (Fox 1979).

Como a riqueza potencial tende diminuir de maneira próxima a linear junto a um gradiente de adversidade e riqueza observada tem um maior valor em locais com adversidade mediana, existiria então uma maior alternância de espécies em localidades com maior integridade ambiental.

OBJETIVOS

O objetivo desse projeto é o teste da seguinte hipótese: córregos que apresentam uma menor intensidade de distúrbios provindos da região do seu entorno possuem uma maior alternância de espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Foram amostrados 101 córregos na bacia do Rio das Almas, Goiás, indo de rios de primeira ordem até a quarta. Foram mensuradas as características físico - químicas da água e as ambientais do entorno. O uso da terra e integridade de habitat foi caracterizado nos pontos amostrais através do protocolo de Nessimian *et al.*, (Nessimian *et al.*, 2006), protocolo esse adaptado às condições específicas do Bioma Cerrado bem como de outros biomas nacionais.

A coleta da entomofauna bentônica será feita em três tipos de substratos, vegetação marginal, pedras e areia, utilizando uma peneira de 0,25 m² de abertura, com a duração de 15 minutos em cada. Todo o material coletado, inclusive o não utilizado, será depositado na coleção do Laboratório de Análise e Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lamarh) da Universidade Federal de Goiás.

Processamento de dados

Para estimar a riqueza potencial, somamos as probabilidades que cada espécie teria de ocupar cada local no espaço ambiental, usando de um estimador Bayesiano com base em cadeia de Markov, utilizando o programa WinBugs 14.3. As probabilidades de ocorrência foram estimadas de acordo com a distribuição de Poisson que cada ambiente apresentava para a abundância registrada da espécie, usando o complemento de um menos a densidade de probabilidade de um valor de zero de abundância. A diferença entre o valor de riqueza potencial e a riqueza observada diz respeito a alternância de espécies, sendo um maior valor representa uma maior substituição.

O teste da hipótese foi através de uma metodologia de Parâmetros Empíricos Bayesianos que modelam essa diferença entre a riqueza potencial e observada. Usamos assim os intervalos de confiabilidade dos parâmetros para deduzir a validade da hipótese.

RESULTADOS

Foi observado um aumento próximo ao linear da riqueza potencial, junto ao aumento da integridade de habitat, e uma relação em forma de sino com a observada. As localidades mais e menos preservadas apresentaram um valor maior da diferença entre o observado e potencial, sendo que os parâmetros que regularam essa diferença foram consistentes.

A análise dos resultados sugere que existe uma maior alternância de espécies tanto em localidades com pouca integridade como em locais bem preservados. Isso contradiz a hipótese apresentada no trabalho, já que era previsto apenas um aumento da substituição em locais preservados. Uma possível causa para um aumento grande em locais menos preservados é a atual condição que os córregos do Cerrado apresentam, onde a sua grande maioria já se encontram em avançado estado de impacto antrópico. De tal maneira, a grande quantidade de córregos impactados serviriam de único habitat disponível para a grande maioria de espécies de insetos aquáticos. Assim a alternância se torna maior devido a uma maior quantidade de espécies que vivem nesses locais, porém com abundâncias relativamente baixas.

O aumento da riqueza potencial evidencia uma perda de espécies em locais mais impactados, resultado esperado e de acordo com a literatura.

CONCLUSÃO

O conhecimento da alternância de espécies de acordo com um gradiente ambiental é de extrema importância tanto para a teoria ecológica como para medidas conservacionistas. Com os resultados do trabalho observamos uma perda do número de espécies que potencialmente podem ocorrer nos córregos do cerrado, quando aumentamos o impacto antropico sobre o mesmo. Além de um maior número de espécies existe uma alternância maior das mesmas quando comparamos córregos mais preservados, de forma que para conservar grande parte dessa fauna é necessário uma maior quantidade de córregos conservados. Outro ponto importante é que parece haver um processo de aclimação das espécies para poder sobreviver em locais mais impactados. Futuros trabalhos devem observar se de fato essas populações residentes em locais impactados estão bem estabelecidas ou são extensões da distribuição de uma espécie devido a efeito de massa.

Agradecimentos

Ao CNPq.

REFERÊNCIAS

1. Caswell, H., Cohen, E. (1993) Local and regional regulation of species - area relations: a patch - occupancy model. In: Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives., 99 - 107, University of Chicago Press, Chicago.
2. Fox, J.F. (1979) Intermediate - Disturbance Hypothesis. Science, 204, 1344 - 1345.
3. Godoy, B. S. Estrutura da assémblea de Gerromorpha (Heteroptera) em igarapés dos municípios de Rio Preto da Eva e Manaus, Amazonas. 1 - 73. 2007. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Ref Type: Thesis/Dissertation
4. Grinnell, J. (1924) Geography and evolution. Ecology, 5, 225 - 229.
5. Heino, J., Muotka, T., Paavola, R. (2003) Determinants of macroinvertebrate diversity in headwater streams: regional and local influences. Journal of Animal Ecology, 72, 425 - 434.
6. Hutchinson, G.E. (1957) Concluding remarks. Cold Spring Harbor Symposium of Quantitative Biology, 22, 415 - 427.
7. May, R.M., MacArthur, R.H. (1972) Niche overlap as a function of environmental variability. Proceedings of National Academy of Sciences of USA, 69, 1109 - 1113.
8. Murray, B.G., Jr. (2001) Are ecological and evolutionary theories scientific? Biological Review, 76, 255 - 289.
9. Nessimian, J.L., Venticinquê, E., Zuanon, J., De Marco, P.Jr., Fidelis, L. (2006) Land use, habitat integrity and aquatic insect assemblages in Central amazonian streamlets. Environmental Management, Submetido.

10. Tuomisto,H., Ruokolainen,K. (2006) Analyzing or explaining beta diversity? Understanding the targets of different methods of analysis. *Ecology*, 87, 2697 - 2708.
11. Vannote,R.L., Minshall,G.W., Cummins,K.W.,

Sedell,J.R., Cushing,C.E. (1980) The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37, 130 - 137.