

A dissimilaridade de macrófitas afeta a diversidade beta da ictiofauna?

Fernanda Cardoso, Bruno Barçante, Mônica Mamão, Ricardo Dobrovolski, Rodrigo Marciente

Introdução

A ocorrência de diferentes espécies no tempo e no espaço determina os chamados padrões de diversidade. Esses padrões têm sido comumente decompostos em três níveis: diversidade local (alfa), diversidade entre locais (beta) e diversidade regional (gama) (Whittaker 1960). Em particular, a diversidade beta representa a variação na composição de espécies entre locais em uma determinada área geográfica. Esta variação pode ser consequência de processos estocásticos de distribuição dos organismos (Hubbell 2001). Alternativamente, ela pode ser resultado de variações ambientais que determinam a composição local devido ao requerimento ambiental de cada espécie (Harrison *et al.* 1992).

Em rios e lagos, agregações de herbáceas aquáticas que ocorrem nas margens (daqui em diante chamadas de bancos de macrófitas) são ocupadas por diversos organismos, dentre os quais invertebrados, peixes e anfíbios (Junk 1973). A estrutura das raízes e a

heterogeneidade do hábitat proporcionada pelas macrófitas são responsáveis pela alta riqueza de espécies animais nesses ambientes (Padial *et al.* 2009, Petry *et al.* 2003, Thomaz *et al.* 2008). Com relação a peixes, muitas espécies utilizam bancos de macrófitas como locais de abrigo e reprodução (Sánchez-Botero *et al.* 2003), pois os indivíduos juvenis ou espécies de pequeno porte são menos suscetíveis a predação nos emaranhados de raízes (Padial *et al.* 2009).

Uma vez que peixes dependem das macrófitas para reprodução e alimentação, é possível que variações nos bancos de macrófitas afetem as comunidades de peixes. Nesse sentido, nossa hipótese é que a heterogeneidade ambiental proporcionada pela mudança na estrutura dos bancos de macrófitas é determinante da diversidade beta de peixes associados. Assim, prevemos que a dissimilaridade entre as assembléias de peixes está correlacionada com a dissimilaridade entre bancos de

macrófitas nos quais cada assembléia de peixes ocorre.

Métodos

Realizamos este estudo na região do lago Catalão (3°09' S - 59°54' O), no município de Iranduba, próximo a Manaus, AM, Brasil. O lago situa-se na região de confluência dos rios Solimões e Negro. Nesse local há influência de águas com alta concentração de nutrientes devido à grande quantidade de sedimentos em suspensão presentes no rio Solimões e de águas ácidas e pouco nutritivas, características do rio Negro.

Amostramos peixes em sete áreas cobertas por bancos de macrófitas distantes pelo menos 100 m entre si. Como as macrófitas formavam bancos extensos ao longo das margens, escolhemos pequenas áreas dentro desses locais para determinar os bancos a serem amostrados. Em cada área amostrada, utilizamos um quadrado de 50 cm x 50 cm (dividido em 100 quadrados iguais) para estimar a proporção de cobertura de cada espécie de macrófita. Para essa estimativa, contamos o número de quadrados ocupados por cada espécie de macrófita. Repetimos esse procedimento em três

pontos de cada banco, e posteriormente, somamos os valores de abundância das plantas nas três medidas para calcularmos a cobertura relativa de cada espécie para cada um dos locais. Para a amostragem de peixes, utilizamos uma rede de cerco (15 m x 4 m, malha 0,5 cm entre nós opostos) para circundar a área do banco de macrófitas avaliado e capturar os peixes associados conforme Schiesari *et al.* (2003). Morfotipamos os indivíduos capturados que não pudemos identificar até o nível de espécie.

Para avaliar a dissimilaridade entre as áreas avaliadas em termos da composição de macrófitas e de peixes, construímos duas matrizes de distância, sendo uma para cada grupo de organismos. Para a matriz das macrófitas, utilizamos a proporção relativa de cada táxon em relação à cobertura total de cada banco e calculamos a dissimilaridade entre os bancos utilizando distância euclidiana. Para a matriz de peixes, padronizamos os dados em cada banco amostrado ao dividir a abundância de cada espécie pela abundância total de cada amostra. Calculamos a dissimilaridade entre os bancos utilizando a distância de Bray-Curtis. Em seguida, testamos a correlação entre as duas matrizes de

dissimilaridade com um teste de Mantel usando 1000 aleatorizações.

Resultados

Encontramos 17 taxa de macrófitas. As mais comuns foram *Salvinia auriculata* (31%), *Nepluria oleraceae* (21%) e *Paspalum repens* (15%). Em relação aos peixes,

encontramos 27 taxa (293 indivíduos). Os mais abundantes foram *Pygocentrus nattereri* (27%), *Mesonauta festivus* (23%) e *Hyphessobrycon* sp. (18%). Não houve correlação entre a dissimilaridade entre pares de bancos de macrófitas e pares de assembléias de peixes associados aos bancos ($r = 0,013$; $p=0,49$; Figura 1).

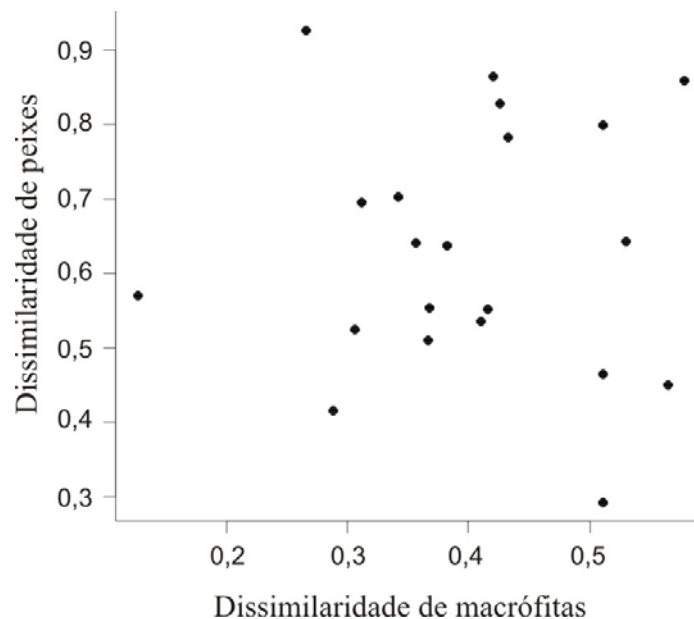


Figura 1. Correlação entre a dissimilaridade de macrófitas e dissimilaridade de peixes na região do lago Catalão, AM, Brasil. Cada ponto representa o valor de dissimilaridade entre um par de banco de macrófitas (distância euclidiana) e um par de assembléia de peixes (distância de Bray-Curtis) coletados nos bancos.

Discussão

Como cada espécie de macrófita apresenta uma estrutura característica, a mudança na abundância relativa das espécies que formam os bancos de macrófitas reflete uma mudança na estrutura do ambiente. Nossos resultados indicam que uma maior

mudança no ambiente (banco de macrófitas) não determinou uma maior mudança nos organismos associados (assembléias de peixes). Assim, a diversidade beta de peixes associados aos bancos de macrófitas não responde à estrutura do hábitat.

Processos de fragmentação dos bancos de macrófitas podem contribuir para o entendimento de nossos resultados. Nesse ambientes, quando ocorrem eventos de tempestade e inundação, partes dos bancos de macrófitas se destacam das margens e carregam consigo a fauna associada (Schiesari *et al.* 2003). Como os peixes presentes nos bancos são de tamanho pequeno ou jovens, devem possuir capacidade limitada de dispersão. Além disso, por serem pequenos, são mais suscetíveis à predação, especialmente quando estão fora dos bancos de macrófitas (Padial *et al.* 2009). Dessa maneira, a dispersão passiva dos peixes pode ter um importante papel na organização das assembléias de peixes.

Por fim, como os peixes associados aos bancos de macrófitas apresentam características que os tornam mais sujeitos à predação, a presença de predadores consiste no melhor candidato a cumprir um papel determinístico na organização dessas comunidades. Nesse sentido, para que processos estocásticos sejam efetivamente testados é necessário excluirmos primeiro o eventual papel da presença de predadores sobre a

distribuição das espécies de peixe associados a macrófitas.

Referências

- Harrison, S., S.J. Ross & J.H. Lawton. 1992. Beta diversity on geographic gradients in Britain. *Journal of Animal Ecology*, 61:151-158.
- Hubbell, S.H. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton: Princeton University Press.
- Junk, W.J. 1973. Investigations on the ecology and production-biology of the “floating meadows” (Paspalo-Echinochloetum) on the Middle Amazon. Part II – The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. *Amazoniana*, 4:9-102.
- Padial, A.A.; S.M. Thomaz & A.A. Agostinho. 2009. Effects of structural heterogeneity provide by floating macrophyte *Eichhornia azurea* on the predation efficiency and habitat use of the small Neotropical fish *Moenkhausia sanctaefilomenae*. *Hydrobiologia*, 624:161-170.
- Petry, P., P.B. Bayley & D.F. Markle. 2003. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the

- Amazon River floodplain. *Journal of Fish Biology*, 63:547-579.
- Sánchez-Botero, J.I., M.L. Farias, M.T. Piedade & D.S. Garcez. 2003. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. *Acta Scientiarum*, 25:369-375.
- Schiesari, L., J. Zuanon, C. Azevedo-Ramos, M. Garcia, M. Gordo, M. Messias & E.M. Vieira. 2003. Macrophyte rafts as dispersal vectors for fishes and amphibians in the Lower Solimões River, Central Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 333-336.
- Thomaz, S.M., E.D. Bibble, L.R. Evangelista, J. Higiuti & L.M. Bini. 2008. Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. *Freshwater Biology*, 53:358-367.
- Whittaker, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30:279-338.