

COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO PARANÁ: UM ESTUDO DE LONGA DURAÇÃO

Fernanda Aléxia Fabri Pereira de Souza (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Sabrina Deosti, Louizi de Souza Magalhães Braghin, Claudia Costa Bonecker (Orientador), e-mail: ra117352@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR.

Área: Ciências Biológicas/ Sub-área: Ecologia de ecossistemas.

Palavras-chave: La Niña, El Niño, eventos climáticos.

Resumo:

Pesquisas ecológicas de longa duração investigam a complexidade dos processos ecológicos, de forma sistêmica e integrada, visando a conservação e gestão dos recursos naturais (água e biodiversidade), analisar tendências, perspectivas e cenários presentes e futuros. Eventos de grande escala temporal, relacionados ao fenômeno El Niño – Oscilação Sul, influenciam fortemente a dinâmica dos processos ecossistêmicos e a biodiversidade. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar as alterações da composição de espécies zooplânctônicas em um ecossistema extremamente dinâmico, como a planície de inundação do alto rio Paraná, ao longo de 23 anos de estudo (2000-2022), com ocorrência dos eventos climáticos de El Niño e La Niña. Amostragens da comunidade ocorreram seguindo o mesmo protocolo ao longo de 23 anos, em 12 ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná. O zooplâncton foi identificado utilizando bibliografia especializada, em câmaras de Sedgewick-Rafter sob microscópio óptico, até a estabilização da curva de incremento de espécies. A variação na composição da comunidade foi verificada através de um teste de permutação (PERMANOVA), considerando como fatores os eventos climáticos de El Niño, La Niña e períodos neutros. De acordo com o teste, a composição de espécies se apresentou distinta entre os eventos climáticos. As variações pluviométricas ocasionadas pelos eventos, que desencadeiam mudanças na hidrodinâmica dos ecossistemas de planície, com períodos de cheias e secas extremas, parecem favorecer a ocorrência de espécies com nicho ecológico distinto, contribuindo para o *turnover* de espécies ao longo do tempo relacionado aos períodos climáticos.

Introdução

Ecossistemas aquáticos são influenciados fortemente pelas variações climáticas naturais, sendo os primeiros a sofrer alterações na composição de espécies e nos serviços ecossistêmicos (BEKLIOĞLU et al., 2016). Eventos de grande escala temporal, como o fenômeno El Niño – Oscilação Sul, são caracterizados pelo

aquecimento e resfriamento das águas superficiais do Oceano Pacífico, resultando em períodos extremamente chuvosos (El Niño) e extremamente secos (La Niña). As variações ocasionadas por esses eventos climáticos desencadeiam mudanças na distribuição e desenvolvimento dos indivíduos e consequentemente nos seus habitats por meio da influência hidrológica (BOMFIM et al., 2021). Contudo, esses efeitos só podem ser visualizados em estudos ao longo de grandes escalas temporais, pois fornecem dados que permitem observar tendências em eventos isolados (CRAWLEY, 2007), possibilitando uma visão acurada do passado que pode ajudar a prever com maior eficiência tendências futuras.

Nos ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná são realizadas pesquisas ecológicas de longa duração para o monitoramento das condições limnológicas e estrutura das comunidades aquáticas, desde 2000 (LANSAC-TÔHA et al., 2009). Especificamente, são monitorados a resposta das comunidades aquáticas, como a zooplânctônica, aos efeitos dos eventos climáticos. A comunidade zooplânctônica é caracterizada por indivíduos altamente diversificados em relação aos seus hábitos ecológicos (ALLAN, 1976). Esses indivíduos têm como habitat principal a coluna d'água e são formados por diferentes grupos de organismos (tecamebas, rotíferos, cladóceros e copépodes) (ESTEVES, 1998). Além disso, eles ocupam um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos, conectando os produtores primários aos consumidores secundários (ALLAN, 1976), participando ativamente da ciclagem de nutrientes e da transferência de energia e matéria. Portanto, alterações na composição de espécies e ocorrência desses organismos podem provocar mudanças na estrutura e dinâmica dos ambientes aquáticos (O'CONNOR et al., 2009).

Assim, o objetivo deste estudo foi investigar as alterações da composição de espécies zooplânctônicas em um ecossistema extremamente dinâmico, como a planície de inundação do alto rio Paraná, ao longo de 23 anos de estudo (2000-2022), com ocorrência dos eventos climáticos de El Niño e La Niña, e períodos neutros.

Materiais e Métodos

Este estudo foi desenvolvido na planície de inundação do alto rio Paraná (PR/MS). As amostras zooplânctônicas, para complementar a série de dados (PELD/CNPq/UEM-2000-2022), foram obtidas à subsuperfície da região central de 12 ambientes (lagoas abertas, fechadas, rios e canais), em novembro de 2021, março e junho de 2022. O material foi coletado com o auxílio de moto-bomba e rede de plâncton com abertura de malha de 68 µm, sendo filtrados 600 litros de água por amostra. As amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas em solução de formaldeído a 4%, tamponada com carbonato de cálcio. A composição zooplânctônica foi descrita pela identificação das espécies identificadas, utilizando

bibliografia especializada, em câmaras de Sedgewick-Rafter sob microscópio óptico, até a estabilização da curva de incremento de espécies.

Os dados de El Niño – Oscilação Sul foram obtidos por meio da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA). Os períodos amostrados foram definidos nas três categorias: El Niño, La Niña e Neutro, de acordo com Índice Oceânico Niño (Oceanic Niño Index – ONI) definido pela média móvel trimestral da anomalia de temperatura da superfície do mar (ATSM) para a região do Niño 3.4, por no mínimo, cinco meses consecutivos, onde a anomalia maior que 0,5°C está associado a El Niño e inferior a -0,5°C está associado a La Niña, e valores entre -0,5 e 0,5 representam períodos neutros, quando nenhum dos eventos ocorrem. A variação na composição de espécies da comunidade foi verificada através de um teste de permutação (PERMANOVA), (ANDERSON; ELLINGSEN; MCARDLE, 2006), considerando como fatores os períodos de El Niño, La Niña e períodos neutros. Resultados significativos na variação da composição zooplanctônica foram considerados com a probabilidade < 0,05. Essas análises foram realizadas com auxílio do programa R versão 3.5.3.

Resultados e Discussão

Ao longo de 23 anos de monitoramento da planície de inundação do alto rio Paraná, sete anos foram classificados como El Niño (anos 2002, 2003, 2006, 2010, 2015, 2016 e 2019), representando períodos de extrema cheia, 11 anos como períodos de La Niña (anos 2000, 2001, 2007, 2008, 2011, 2012, 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022), caracterizados por extrema seca, e cinco anos como períodos neutros (anos 2004; 2005; 2009; 2013 e 2014). Durante este tempo de estudo na planície, foram registradas 609 espécies zooplanctônicas, com destaque para os rotíferos, que foi o grupo com maior número de espécies registradas (304 espécies), seguido pelas tecamebas, cladóceros e copépodes (147, 104 e 54 espécies, respectivamente).

De acordo com o resultado do teste de permutação, a composição de espécies variou significativamente entre os períodos de El Niño, La Niña e neutro (Pseudo-F = 5,92; p = 0,001). Em períodos de La Niña (seca extrema) os indivíduos estão menos dispersos pelos ambientes da planície, e fatores locais, como a competição, influenciam mais a ocorrência das espécies (SIMÕES et al., 2012). Já em períodos de El Niño (cheia extrema), o transbordamento do rio alaga as áreas de várzea, promovendo a homogeneização biótica nos ambientes, contribuindo para que as espécies respondam de forma mais efetiva a esse fator regional, como a obtenção do alimento, visto que, embora disponível, também estão dispersos pela planície.

Conclusões

Nossos resultados apontaram a substituição de espécies nos ambientes, ao longo de 23 anos de estudo, e isto foi corroborado pela influência dos eventos de La Niña, El Niño, que desencadeiam mudanças na hidrodinâmica da planície, com períodos

de cheias e secas extremas, respectivamente, influenciando na estrutura e dinâmica da comunidade zooplancônica.

Agradecimentos

Agradeço ao Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - Ações Afirmativas para Inclusão Social, a Fundação Araucária pela bolsa de fomento, ao programa PELD-PIAP e a infraestrutura do Nupélia/UEM.

Referências

ALLAN, J. D. Life history patterns in zooplankton. **The American Naturalist**, Chicago, v. 110, n. 971, p. 165-180, 1976.

ANDERSON, M. J.; ELLINGSEN, K. E.; MCARDLE, B. H. Multivariate dispersion as a measure of beta diversity. **Ecology Letters**, Hoboken, v. 9, n. 6, p. 683-693, 2006.

BEKLIOĞLU, M. et al. Preface: Shallow lakes in a fast changing world. **Hydrobiologia**, Berlim, v. 778, n. 1, p. 9-11, 2016.

BOMFIM, F. F. et al. Determinants of zooplankton functional dissimilarity during years of El Niño and La Niña in floodplain shallow lakes. **Aquatic Sciences**, Berlim, v. 83, n. 2, p. 1-13, 2021.

CRAWLEY, M. J. **The R Book**. 1. ed. London: Wiley–Blackwell, 2007.

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 539-549, 2009.

O'CONNOR, M. I. et al. Warming and resource availability shift food web structure and metabolism. **PLOS Biology**, São Francisco, v. 7, n. 8, p. 1-6, 2009.

SIMÕES, N. R. et al. Intra and inter-annual structure of zooplankton communities in floodplain lakes: a long-term ecological research study. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 60, n. 4, p. 1819-1836, 2012.