Em destaque:

Ecossistemas lacustres montanos: biodiversidade e grau de vulnerabilidade à ação antrópica

Os ecossistemas aquáticos lacustres têm sido amplamente estudados no que se refere à biodiversidade e processos funcionais. De maneira geral, grande parte do arcabouço teórico descrito para lagos, incluindo os sistemas tropicais, baseia-se no funcionamento de lagos profundos, que apresentam processos de estratificação térmica (WETZEL, 2001).

Os lagos montanos são em geral rasos, caracterizados por apresentarem profundidade inferior a 3m e ausência de estratificação térmica, apresentando características ecológicas peculiares em relação aos lagos mais profundos. Os lagos montanos de altitude estão, em geral, sujeitos à colonização por macrófitas, o que modifica intensamente a sua paisagem, aumentando a heterogeneidade ambiental e favorecendo a criação de nichos espaciais.

A intensa interação sedimento-água e a colonização vegetal propiciam a ocorrência de processos ecológicos únicos, como decomposição, ciclos peculiares de carbono dissolvido e particulado, teias microbianas e sedimentação. Por serem rasos, estes lagos estão amplamente sujeitos à ação eólica, radiação solar e às variações climáticas, o que os torna particularmente interessantes como sinalizadores ecossistêmicos de processos climáticos. Além disso, os ecossistemas montanos são altamente vulneráveis à deposição atmosférica de poluentes, o que os torna ainda importantes testemunhos da magnitude e extensão de impactos derivados de atividades humanas.

Muito pouco se conhece sobre a biodiversidade e processos ecológicos em lagos de altitude no Brasil. Pela própria singularidade topográfica, que restringe os ecossistemas montanos a áreas circunscritas da paisagem brasileira, e ainda devido à incipiente diversificação de estudos limnológicos, esses ecossistemas singulares têm recebido pouca atenção dos ecólogos aquáticos. Entretanto, as lagoas de altitude podem representar verdadeiros laboratórios evolutivos naturais, nos quais o grau de especiação e endemismo pode ser particularmente expressivo (PSENNER, 2002).

Diversos lagos de altitude são encontrados na região conhecida como “Quadrilátero Ferrífero”, em Minas Gerais (OLIVEIRA, ENDO & OLIVEIRA, 2005). Historicamente, o Estado se notabilizou pela exploração de recursos minerais, notadamente minério de ferro e pedras preciosas nesta região, que ainda hoje corresponde a uma parcela expressiva da renda per capita estadual. Essas atividades, entretanto, foram e ainda são responsáveis por um panorama de extinções e devastação ambiental, que acabaram por elevar à condição crítica de conservação importantes biomas brasileiros como o Cerrado e a Mata Atlântica.

Os ecossistemas montanos da região do Quadrilátero Ferrífero, situados em

altitudes de aproximadamente 1500 m, estão inseridos em uma estrutura geológica denominada “canga”, caracterizada por conglomerados ferruginosos superficiais, encontrados nas montanhas formadas por depósitos de minério de ferro, com solos ferruginosos e geralmente ácidos. Neste contexto, os sistemas lacustres e sua biota estão sujeitos, além das forçantes climáticas, aos processos seletivos desencadeados pela estrutura geológica de entorno.

Os lagos temporários de altitude são sistemas de extrema importância geológica-ambiental. Em função do seu contexto geológico e escala temporal relativamente curta, caracterizam habitats bastante sensíveis. Do ponto de vista ambiental, os dados preliminares sobre a diversidade biológica indicam a presença de espécies ameaçadas de extinção. Os resultados preliminares obtidos em estudos de ecossistemas lacustres montanos apontam, ao contrário do descrito para vertebrados, a ocorrência de uma fauna de invertebrados típica desses ecossistemas e, especialmente para alguns microcrustáceos como copépodos, com uma alta proporção de espécies exclusivas (BRASIL, 2002). Os dados biológicos apresentados, aliados à grande fragilidade do ecossistema e ao grau de ameaça existente, justificam que essas áreas sejam caracterizadas como de alta prioridade de conservação. Em um claro exemplo da vulnerabilidade desses ambientes lacustres, um incêndio de grandes proporções no Parque Estadual do Itacolomi (Ouro Preto), em 2009 queimou toda a Lagoa Seca, um dos lagos intermitentes do Parque, alterando drasticamente a sua paisagem e sua biota (FIG. 1).

Estudos iniciados em 2008 nestes lagos rasos de altitude têm demonstrado a singularidade da fauna de invertebrados, com a presença abundante de organismos exclusivamente associados a plantas, como microcrustáceos dos gêneros *Alona*, *Chydorus* e *Simocephalus*. Em uma pesquisa que vem sendo realizada com o zooplâncton, uma comunidade composta por microcrustáceos, protozoários e rotíferos, estamos obtendo informações valiosas sobre os processos de recomposição da biodiversidade aquática. Os organismos do zooplâncton podem produzir ovos especiais que resistem à seca, chamados de “ovos de resistência”. Atualmente, estamos averiguando se o sincronismo entre o início do período seco e a formação desses ovos de resistência pode ser afetado pela abundância de predadores naturais das populações, ou apenas aos eventos climáticos sazonais. Se os ovos forem produzidos apenas em função dos períodos de seca extrema, essas estruturas podem representar importantes indicadores biológicos de mudanças ecossistêmicas de larga escala.

Os dados obtidos até o momento para lagos montanos, em todo o mundo, apontam para o alto grau de vulnerabilidade desses ambientes aos impactos da ação humana, mesmo em ambientes distantes de grandes aglomerados humanos (MURPHY, THOMPSON & VINEBROOKE,

A)

B)

Fotos: Eneida M. Eskinazi Sant'Anna (A) e Leandro Moreira (B).

FIGURA 1 - Lagoa Seca no Parque Estadual do Itacolomi:
A) Antes do incêndio de 2009;
B) Depois do incêndio de 2009.

2010). A observação de sua dinâmica e de suas comunidades, de suas espécies-chave e de suas interações ecológicas pode fornecer novas e importantes informações para a conservação desses ambientes aquáticos singulares.

Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna

Professora Adjunta. Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente. Laboratório de Ecologia Aquática. E-mail: eskinazi@iceb.ufop.br

Luciana Diniz Freitas

Mestranda do PPG em Ciências da Engenharia Ambiental. Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. E-mail: lucianadfreitas@gmail.com

Raquel Aparecida Moreira

Graduanda Ciências Biológicas. UFOP. DEBIO. Laboratório de Ecologia Aquática. E-mail: raquel.moreira87@yahoo.com.br

Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas 2002. 404 p.

MURPHY, C.A.; THOMPSON, P.L.; VINEBROOKE, R.D. Assessing the sensitivity of alpine lakes and ponds to nitrogen deposition in the Canadian Rocky Mountains. **Hydrobiologia**, v. 648, p. 83-90, 2010. (Número especial)

OLIVEIRA, N.V.; ENDO, I.; OLIVEIRA, L.G.S. Geometria sinclinal Gandarela baseada na deconvolução Euler 2D e 3D – Quadrilátero Ferrífero, MG. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 23, p. 221-232, 2005.

PSENNER, R. Alpine waters in the interplay of global change: complex links – simple effects? In: STEININGER, K. W. & H. WECK-HANNEMANN. **Global Environmental Change in Alpine Region. New Horizons in Environmental Economics.** Cheltenham: Edward Eldgar, 2002. 271 p.

WETZEL, R. G. **Limnology**: lake and river ecosystems. 3. ed. USA: Academic Press, 2001. 1006p.