



## EFEITOS DIRETOS E INDIRETOS DA HERBIVORIA DE POMACEA SOBRE LEMNA

Celso Barbiéri Júnior – Universidade de São Paulo. celso.barbieri@usp.br;  
Luis Schiesari - Universidade de São Paulo.

### INTRODUÇÃO

Os caramujos ampularídeos do gênero *Pomacea* são encontrados em corpos d'água sazonais e permanentes da América do Sul (Lum-Kong & Kenny 1989). Em contraste com a maioria dos caramujos de água doce, que são consumidores de perifíton, os ampularídeos são macrofitófagos (Estebenet & Cazzaniga, 1992). *Pomacea* se alimenta de diversos tipos de macrófitas, entre elas a lentilha d'água *Lemna minor* (Carlsson & Lacoursière, 2005). Como consequência da digestão, *Pomacea* elimina compostos nitrogenados na forma de amônia (Duerr, 1968; Sloan, 1968), que, por sua vez, pode ser absorvida como fonte de nitrogênio inorgânico por lentilhas d'água (Leng, 1999). Portanto, este sistema biológico parece ser apropriado para testar os efeitos diretos e indiretos de herbívoros sobre plantas. Efeitos diretos são aqueles que ocorrem quando o impacto de uma espécie sobre outra requer contato físico entre as duas, como a relação presa-predador. Já os efeitos indiretos entre duas espécies ocorrem por meio de uma terceira espécie intermediária, ou por meio de alterações do ambiente físico (Kerfoot & Sih, 1987). Ou seja, por meio deste sistema poderíamos avaliar tanto o efeito direto via predação quanto o efeito indireto via fertilização do ambiente aquático pelo consumo e processamento da matéria orgânica.

### OBJETIVOS

Usando como sistema de estudo o caramujo *Pomacea bridgesii* e a macrófita flutuante *Lemna sp.*, este trabalho teve como objetivo testar a hipótese de o efeito total líquido de populações de herbívoros sobre populações de plantas pode ser separado em um efeito direto negativo mediado pelo consumo, e de um efeito indireto positivo mediado pela ciclagem dos nutrientes imobilizados na biomassa das plantas vivas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia da EACH-USP no período de 11 de maio a 6 de junho de 2011. Cada uma de 8 caixas plásticas de 40cm x 30cm x 15cm foi separada transversalmente em dois compartimentos, A (26cm x 30cm) e B (14cm x 30 cm), por meio de uma tela. Cada caixa recebeu inicialmente 3L de água declorinada e 6,5g de lentilhas d'água (*Lemna sp.*; Lemnaceae), uma macrófita flutuante diminuta. Destes 6,5g, 5 g foram colocadas no compartimento A e 1,5g no compartimento B. Além de lentilhas d'água, no compartimento A manipulamos a presença (3 indivíduos) ou ausência (0 indivíduos) do caramujo *Pomacea bridgesii* no tratamento e controle, respectivamente. Cada tratamento foi replicado quatro vezes. Uma vez que a variável de resposta de nosso experimento foi o crescimento populacional de macrófitas (isto é, alteração na massa de *Lemna* ao longo do tempo), o isolamento das lentilhas d'água no compartimento B teve por objetivo assegurar que qualquer alteração populacional seria consequência indireta – e não direta - da presença de herbívoros no compartimento A, uma vez que a tela permitiria a circulação dos excretas dos herbívoros entre os compartimentos (potencializada pela movimentação de água dentro da caixa por meio de uma pipeta). Por outro lado, quaisquer diferenças entre tratamento e controle no crescimento populacional de *Lemna* no compartimento A indicaria o efeito total líquido (direto + indireto) da população de *Pomacea* sobre *Lemna*. No decorrer do experimento, *Pomacea* se mostrou um herbívoro voraz e foi necessária a complementação de 2g de Lemna em todas as caixas

(tanto nos tratamentos como nos controles) no nono e décimo sexto dias de experimento.

## RESULTADOS

Ao final do experimento, os compartimentos A de caixas sem *Pomacea* tiveram  $12,13 + 0,56$  g de lentilhas d'água (média + 1 erro padrão); caixas com *Pomacea* tiveram  $0,61 + 0,13$  g (ANOVA  $F_{1,7}=395,19$ ,  $p<0,001$ ). Já nos compartimento B, caixas sem *Pomacea* tiveram  $1,57 + 0,01$  g de lentilhas d'água; caixas com *Pomacea* tiveram  $1,79 + 0,07$  g (ANOVA  $F_{1,7}= 8,947$ ,  $p=0,024$ ).

## DISCUSSÃO

Conforme esperado, a presença de herbívoros reduziu drasticamente a biomassa de lentilhas d'água no compartimento A por meio da predação direta. Por sua vez, os dados obtidos no compartimento B corroboraram um efeito indireto positivo da presença de *Pomacea* sobre lentilhas d'água.

## CONCLUSÃO

Utilizando um sistema-modelo composto por *Pomacea* e lentilhas d'água, conclui-se que herbívoros tem tanto um efeito direto negativo sobre a biomassa de plantas – via predação - como um efeito indireto positivo mediado pelo processamento e excreção, e por conseguinte liberação de nutrientes, que estão imobilizadas na biomassa das plantas consumidas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M., TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L.. 2007. Ecologia de Indivíduos a Ecosistemas. 4ªed, Artmed, Porto Alegre 752p.
- COLEY, P. D. & BARONE, J. A.1996. Herbivory and plant defenses in tropical forests. Annu. Rev. Ecol. Syst. V.27:305–35
- DUER, F. G. 1968. Excretion of ammonia and urea in seven species of marine prosobranch snails. Comparative Biochemistry and Physiology.v.26: 1051-1059.
- EDWARDS, P. J. & WRATTON, S. D. 1980. Ecology of insect-plant interactions, Institute of Biology, Studies in Biology 121. London: Arnold. 60 p.
- ÉSTEBENET, A. L. & CAZZANIGA, N. J. 1992. Growth and demography of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) under laboratory conditions. Malacological Reviews, v.25, 1–12. KERFOOT, W.C. & SIH, A. 1987. Predation: Direct and indirect impacts on aquatic communities. Hanover, H.H.: University Press of New England. 386p.
- LENG, R. A. 1999. Duckweed - a tiny aquatic plant with enormous potential for agriculture and environment. FAO Animal Production and Health Paper ,108p.
- LUM - KONG A, & KENNY J. S. 1989. The reproductive biology of the ampullariid snail *Pomacea urceus* (Müller). J. Mollus. Stud., 55: 53 - 65.
- NILS, O. L., CARLSSON & JEAN, O. 2005. Lacoursie`re Herbivory on aquatic vascular plants by the introduced golden apple snail ( *Pomacea canaliculata* ) in Lao PDR. Biological Invasions, v.7: 233-241.
- SLOAN, W. C. 1964. The accumulation of nitrogenous compounds in terrestrial and aquatic eggs of prosobranch snails. Biological Bulletin., v.126:302-306

## **Agradecimento**

Agradecemos à FAPESP (Projeto 2008/57939-9) pelo financiamento e à EACH-USP e ao Parque Ecológico do Tietê pelo apoio logístico.