

Modelling the food web of a stream in Atlantic Forest

SILVEIRA, R. M. L. & MOULTON, T. P.

Setor de Ecologia, DBAV, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Rio de Janeiro, RJ

ABSTRACT: Modelling the food web of a stream in Atlantic forest. Mathematical modelling can be employed in a variety of ways to aid the analysis of ecological communities; here we use it to examine the structure of a lotic food web and make qualitative predictions about the effects of excluding components. We studied a community comprising two species of freshwater shrimp, *Macrobrachium* sp. and *Potimirim* sp., a dominant ephemeropteran, other macroinvertebrates, periphyton and detritus. Previous experiments showed that when shrimps were excluded, periphyton and sediments decreased and when shrimps and Ephemeroptera were excluded, periphyton and sediments increased. We interpreted this as a trophic cascade in which shrimps repress ephemeropterans which are the principal herbivore-detritivores. The result is interesting in the light of (i) other Neotropical stream research with similar fauna which did not show trophic cascade and (ii) food web theory which predicts that a dominant omnivore should not produce a trophic cascade. We modelled the system using modified Lotka-Volterra equations and the program Model Maker. The model reproduced the results of excluding shrimps and shrimp + ephemeropterans. It also predicted the outcome of manipulating other components. The model was sensitive to the strength of the herbivory of *Macrobrachium* on periphyton, which we interpreted as important for the stability of the trophic cascade.

Key words: ecological modelling, food webs, trophic cascade, exclusion experiment, press perturbation

RESUMO: Modelando a rede trófica de um córrego de Mata Atlântica da Ilha Grande, Rio de Janeiro. A modelagem matemática pode ser empregada de diversas maneiras para auxiliar a análise de comunidades ecológicas. Neste trabalho, nós a usamos para examinar a estrutura lótica de redes tróficas e fazer previsões qualitativas sobre o efeito da exclusão de outros componentes. Estudamos uma comunidade composta por dois tipos de camarões, *Macrobrachium* sp. e *Potimirim* sp., efemerópteras, outros macroinvertebrados, perifíton e sedimentos. Experimentos anteriores mostram que a exclusão de camarões reduzem a quantidade de algas e sedimentos e a exclusão de camarões e efemerópteras aumenta a quantidade de algas e sedimento. Interpretamos isso como uma cascata trófica na qual os camarões reprimem a atividade dos efemerópteras, que seriam os principais herbívoros-detritívoros. O resultado é interessante pois (i) pesquisas em outros rios Neotropicais com fauna similar não tem cascatas tróficas e (ii) teorias de redes tróficas prevêem que não existem cascatas tróficas onde existe um onívoro dominante. Modelamos o sistema usando equações derivadas das equações Lotka-Volterra no programa Model Maker. O modelo reproduz os resultados da exclusão de camarões e da exclusão de camarões e efemerópteras. Também prevê os resultados de manipulações de outros componentes. O sistema foi sensível à pressão de herbivoria de *Macrobrachium* no perifíton, que interpretamos como importante para a estabilidade da comunidade.

Palavras chave: modelagem, redes tróficas, cascatas tróficas, exclusão