



# USO DOS MODELOS ECOSSISTÊMICOS PARA AVALIAR OS FATORES CONTROLADORES DAS ASSEMBLÉIAS FITOPLANCTÔNICAS E DA DINÂMICA DOS NUTRIENTES EM RESERVATÓRIOS NEOTROPICAIS

Ferrareze, M.

Casatti, L.

Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' Rua Cristóvão Colombo, 2265, 15054 - 000 São José do Rio Preto SP Brasil  
mferrareze@ibb.unesp.br

---

## INTRODUÇÃO

Baseado em análises experimentais, McQueen *et al.*, (1986; 1989) mostraram que o controle ascendente é mais forte na base da cadeia e decresce em níveis tróficos mais altos, ao passo que o controle descendente é mais forte no topo da cadeia e vem decrescendo progressivamente para níveis mais baixos. Entretanto, esta afirmação nem sempre é válida, pois, dependendo da disponibilidade de nutrientes, a força entre dois níveis tróficos consecutivos pode ser menor do que em níveis intercalados (Sarnelle, 1992). Desta forma, fica evidenciado o grau de complexidade das interações tróficas entre as comunidades aquáticas e que cada ecossistema deve ser analisado conforme suas particularidades.

Sendo assim, um modelo de simulação ecossistêmica foi usado para investigar o mecanismo potencial controlador da estrutura do fitoplâncton e da dinâmica de nutrientes em reservatórios neotropicais.

A hipótese inicial do trabalho é que a abundância do fitoplâncton seja controlada pelos nutrientes, principalmente o fósforo e a abundância dessas assembléias controlam a abundância do zooplâncton.

## OBJETIVOS

Investigar o mecanismo potencial controlador da estrutura do fitoplâncton e da dinâmica de nutrientes em reservatórios neotropicais através de modelos ecossistêmicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Os trabalhos de campo foram realizados no reservatório de Rosana, o último de uma cascata de 11 reservatórios no rio Paranapanema (SP/PR, Brasil). Sua barragem localiza-se a 22° 36'S e 52° 52'W. Possui área de drenagem de 11.000 km<sup>2</sup>, com superfície do espelho d'água de 276,14 km<sup>2</sup> e tempo médio de residência da água de 21 dias.

### Metodologia

O modelo ecossistêmico foi calibrado e validado com dados obtidos em campo em quatro lagoas marginais e no canal principal do rio Paranapanema (SP/PR). As coletas dos dados foram realizadas, bimestralmente, entre setembro de 2004 e agosto de 2005.

Para confecção dos modelos matemáticos foi utilizada a ferramenta computacional ECOPATH.

Para análise quantitativa das assembléias fitoplanctônicas foi realizada sedimentação de água sem filtrar e contagem em microscópio invertido. Sua biomassa foi estimada pela concentração da clorofila - a, determinada pelo método de extração a frio (acetona 90%) e maceração manual (Talling & Driver 1963).

Para análise quantitativa da comunidade zooplanctônica foram coletadas amostras através de arrastos verticais com rede cônica de 50 mm de abertura da malha e fixadas com formalina 4%. A contagem foi realizada em lupa (Copepoda e Cladocera) e microscópio (Rotifera).

As amostras para as análises físico - químicas foram tomadas ao longo da coluna d'água, a cada 0,5 m de profundidade, e medidas *in situ* foram feitas com o analisador de água da marca Horiba (U - 22). A turbidez foi medida com turbidímetro (MSTecnopon) e a transparência da água por desaparecimento visual do disco de Secchi.

Para determinação do nitrogênio e fósforo total as amostras de água foram armazenadas e imediatamente congeladas. Em laboratório, foi feita digestão da amostra (Valderrama, 1981) e determinação através de método espectrofotométrico segundo Mackreth *et al.*, (1978). A determinação de fósforo total foi feita segundo Strickland & Parsons (1960).

Para os nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato, amônio, silicato e fosfatos dissolvidos) as amostras de água foram coletadas, filtradas com uma bomba de vácuo em membrana Millipore AP40, armazenadas em frascos de polietileno e imediatamente congeladas. Em laboratório as análises seguiram os seguintes métodos: nitrito e silicato - Golterman *et al.*, (1978); nitrato Marckereth *et al.*, (1978); amônia Koroleff (1976); fosfatos - Strickland & Parsons (1960).

A determinação do material em suspensão foi realizada por gravimetria utilizando - se filtros Millipore AP40 previamente preparados (pesagem em balança analítica após 1 hora em mufla a 450°C) e filtração a vácuo de volumes conhecidos. A separação das frações orgânicas e inorgânicas foi realizada por calcinação em mufla (1 hora a 450°C) e pesagem em balança analítica.

## RESULTADOS

O modelo gerado suportou a visão geral de que a dinâmica do plâncton, sobretudo dos produtores primários, é controlada principalmente por mecanismos abióticos, ou seja, controle ascendente, em vez de bióticos, dados pelo controle descendente mediado pelas interações tróficas nas comunidades. Os principais fatores correlacionados com a dinâmica da comunidade fitoplantônica foram temperatura, oxigênio dissolvido e precipitação. Dentre os nutrientes, o fósforo total não foi limitante para o crescimento algal, mas o nitrogênio total limitou assembléias sob certas condições. As análises de sensibilidade mostraram que a abundância do fitoplâncton foi limitada principalmente pelo nitrogênio total. A abundância fitoplantônica, por sua vez, influenciou positivamente a abundância do zooplâncton. Assim, o modelo mostrou a importância da instabilidade da coluna d'água e do *input* de nutrientes, promovidos pelo aumento da precipitação, para

a regulação ascendente das comunidades aquáticas de reservatórios neotropicais.

## CONCLUSÃO

A análise do modelo suportou a hipótese de que a dinâmica das assembléias do fitoplâncton é controlada por um grande número de variáveis através da limitação por recurso (controle ascendente) em vez de interações tróficas, como a pastagem do zooplâncton (controle descendente).

Este estudo também sugere que é importante considerar a descrição física no modelo de simulação de ecossistema, bem como considerar a quantidade (biomassa) do fitoplâncton para melhor entender essas assembléias e a dinâmica de nutrientes em reservatórios neotropicais.

## REFERÊNCIAS

- Golterman, H.L.; Clymo, R.S. & Ohstad, M.A. 1978. Methods for physical & chemical analysis of fresh waters. IBP N.8. 2nd. ed. Oxford, Blackweel Scientific Publications. 213pp.
- Koroleff, F. 1976. Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed.) Methods of seawater analysis. Weinheim, Verlag.
- Mackreth, F.J.H.; Heron, J. & Talling, F.J. (1978). Water analysis: some revised methods for limnologists. Freshwater Biological Association. Scientific Publication n° 36. Kendall. Titus Wilson & Sons Ltd. 120pp.
- McQueen, D.J.; Johannes, M.R.S.; Post, J.R.; Stewart, T.J. & Lean, D.R.S. 1989. Bottom - up and top - down impacts on freshwater pelagic community structure. Ecological Monographs, 59, 289 - 309.
- McQueen, D.J.; Post, J. R. & Mills, E. L. 1986. Trophic relationships in freshwater pelagic ecosystems. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 43, 1571 - 1581.
- Sarnelle, O. 1992. Nutrient enrichment and grazer effects on phytoplankton in lakes. Ecology, 73, 551 - 560.
- Strickland, J.D.; Parsons, T.R. (1960). A manual of sea water analysis. Bull. Fish. Res. Bel. Can., vol. 125, p. 1 - 185.
- Talling, J.F. & Driver, D. 1963. Some problems in the estimation of chlorophyll a in phytoplankton. In: Proceedings, Conference of primary productivity measurements in marine and freshwater. Hawaii, 1961. USAEE. p. 142 - 146.
- Valderrama, J. G. (1981). The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. Marine Chemistry 10: 109 - 122