



# Boletim SBL

Dezembro de 2005

n° 34



Picinguaba - SP

Foto: Alex Enrich-Prast

## **Boletim SBL**

### **Editor**

Alex Enrich-Prast  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

[boletim@sblimno.org.br](mailto:boletim@sblimno.org.br)

### **Editores Executivos**

Luciana Silva Carneiro  
Luiz Fernando Jardim Bento  
Rafael Dettogni Guariento

## **SBL 2005 - 2007**

### **Presidente**

Ricardo Motta Pinto Coelho  
[rmpc@icb.ufmg.br](mailto:rmpc@icb.ufmg.br)

### **Primeira Secretária**

Renata Panosso  
[rpanosso@cb.ufrn.br](mailto:rpanosso@cb.ufrn.br)

### **Primeiro Tesoureiro**

Marcos Callisto  
[callisto@icb.ufmg.br](mailto:callisto@icb.ufmg.br)

### **Vice Presidente**

Antônio Fernando M. Camargo  
[afmc@rc.unesp.br](mailto:afmc@rc.unesp.br)

### **Segunda Secretária**

Andrea Figueiredo  
[andrea@mme.gov.br](mailto:andrea@mme.gov.br)

### **Segundo Tesoureiro**

Luís Maurício Bini  
[bini@icb.ufg.br](mailto:bini@icb.ufg.br)

<i>Mensagem do presidente</i> .....	1	<i>Artigos</i> .....	4
<i>Mensagem do Editor do Boletim</i> .....	3	<i>Opinião</i> .....	11
<i>Mensagem do Editor da</i> <i>ACTA LIMNOLOGICA BRASILIENSIA</i> .....	3	<i>Eventos Científicos</i> .....	15
		<i>Calendário</i> .....	16



## *Mensagem do Presidente*

Prezados Sócios,

É com grande satisfação que dirijo-me a todos para informá-los sobre algumas das atividades da SBL nesse último semestre de 2005. A atual diretoria foi eleita por aclamação na última assembléia geral da SBL ocorrida no X Congresso em Ilhéus (BA). Dela fazem parte, além de mim, os seguintes limnólogos: Antônio Fernando Monteiro Camargo (UNESP, Rio Claro, Vice Presidente), Renata Panosso (UFRN, Natal, Primeira Secretária), Marcos Callisto (UFMG, Belo Horizonte, Primeiro Tesoureiro), Andrea Figueiredo (MME, Brasília, Segunda Secretária) e Luís Maurício Bini (UFG, Goiânia, Segundo Tesoureiro).

A SBL é hoje uma sociedade científica que reflete o grande crescimento acadêmico e científico da Limnologia no país, ocorrido especialmente nas últimas duas décadas. Uma prova disso é a pujança de nossos encontros bianuais. Apesar de todo esse crescimento, a Limnologia ainda é uma ciência praticamente desconhecida da sociedade em geral e também não deixa de ser um termo “exótico” em certos grupos técnicos do governo que cuidam de nossos recursos hídricos (ex: comitês de bacia). Dessa forma, uma das prioridades que a atual diretoria assumiu

em Ilhéus foi a realização de um trabalho não só junto ao público em geral, mas também junto a empresas e ao governo no sentido de promover uma maior divulgação da SBL e da Limnologia no Brasil. Logo após o regresso de Ilhéus, a atual diretoria pôs-se a trabalhar em uma das resoluções tomadas ainda na Assembléia Geral de Ilhéus, relativa a questão da transposição do São Francisco (SF). O texto elaborado por nossa secretária, Renata Panosso, foi postado no portal da SBL de onde recebeu inúmeras sugestões de melhoria. Uma vez aprovado pela diretoria e pelo conselho consultivo, o documento foi encaminhado ao ministro *Ciro Gomes*. Os acontecimentos políticos subseqüentes e o grande interesse público despertado sobre a questão da transposição do SF demonstrou o acerto de nossa postura. Vários membros da atual diretoria estiveram presentes em entrevistas tanto em jornais quanto na televisão, ocasiões em que a SBL e a Limnologia estiveram em foco.

A SBL também esteve presente em alguns importantes eventos técnico-científicos ao longo do segundo semestre de 2005. A nossa secretária *Andréa Figueiredo* esteve em Santiago, Chile, representando a SBL no encontro da *Parceria Mundial pela Água* (GWP). O vice-presidente,

Antônio Camargo esteve no CETEC-MG participando de um workshop sobre as novas normas do CONAMA relativas à qualidade de água. Nessa ocasião, eu articulei para que a TV Minas estivesse presente dando a necessária cobertura e divulgação do evento. A Renata Panosso, primeira secretária, tem sido incansável em sua luta por melhorias e adequações no projeto da transposição do SF. Ela tem enviado constantemente a diretoria todas as informações sobre esse e outros projetos envolvendo a questão do uso de recursos hídricos no nordeste do Brasil. Recentemente, eu estive em Brasília, participando de uma reunião convocada pelo MME/MCT com todas sociedades científicas na área de meio ambiente para prover subsídios para a delegação oficial do governo brasileiro na COP8 - Reunião das Partes da Convenção da Biodiversidade - que será patrocinada pela ONU em Curitiba em janeiro próximo.

Agora estamos dando um grande foco na questão da reformulação da Acta Limnologica Brasiliensia. Conforme atesta a nossa colega Denise Bicudo, existe hoje uma grande preocupação com as mudanças a serem implementadas pela CAPES nos critérios de qualificação das revistas científicas brasileiras. Hoje, está ocorrendo uma enorme demanda pelas Qualis A. A Revista Brasileira de Biologia já recebeu 173 novos trabalhos este ano e no ano passado foram totalizados 100 trabalhos. Em contrapartida, a Acta Limnologica Brasiliensia não está sendo muito procurada e, hoje, corre o risco de não ter artigos suficientes para fechar o ano (4 fascículos e 150 artigos, conforme

recomendação dos órgãos de fomento para pleitear Qualis A). Todos nós reconhecemos o trabalho do Prof. Raoul Henry. Ele assumiu de forma heróica a revista, mas precisa de ajuda e apoio urgente nesta tarefa. Assim, pretendemos submeter em breve ao Prof. Raoul Henry, ao conselho editorial e a SBL, em geral, um novo projeto gráfico para a revista que inclui, dentre outros aspectos, revista do tamanho carta, isto é, 21 x 28 cm, impressão em duas colunas e um novo projeto de capa e contracapa. Estas medidas reduziriam também bastante o custo com a remessa pelo correio. Pretendemos implementar, até meados de 2006, a submissão e revisão eletrônica de manuscritos. Outros tópicos mais polêmicos tais como o custo por página, à exclusividade para o idioma inglês ou a necessidade de pagamento por página devem ser submetidos ao conselho editorial para uma nova consulta. Acredito que os recursos já captados pelo Prof. Fábio Roland e pela antiga diretoria e que deverão ser em breve repassados para a atual diretoria (ver abaixo) bem como com os recursos que pretendemos captar para a revista poderão isentar nossos autores do pagamento dessa taxa.

No entanto, o maior desafio que temos enfrentado até então refere-se às dificuldades para efetivarmos a transição da diretoria 2003-2005 para a atual diretoria. Essa transição (que ainda não ocorreu totalmente) tem sido demorada por vários motivos. O primeiro deles foi o acidente de motocicleta que sofri em 17 de agosto

e que me obrigou a ficar cerca de 40 dias totalmente imobilizado. Assim que pude locomover-me, mesmo com auxílio de muletas, fui a Juiz de Fora para uma reunião de trabalho com a antiga diretoria. Fizemos uma transição formal com a assinatura de uma ata, mas ainda existe toda uma burocracia a ser vencida para completarmos essa transição, burocracia que decorre do fato de que a sede jurídica da SBL está em São Carlos (SP) e toda a documentação necessária para efetivar a transição (reconhecimento e registro de atas, p. ex.) deve ser enviada para lá a fim de que possa ser validada em termos cartoriais e jurídicos. O contador da SBL, Sr. Paulo Vieira, ainda nos informa que existe a necessidade urgente de revisão das atas antigas da SBL e desde já peço aos antigos membros de diretoria para procurá-lo a fim de que possamos resolver essa questão. Somente após esses trâmites é que podemos, por exemplo, transferir os recursos da SBL para a atual diretoria. Ao que parece, esse tem sido um problema enfrentado por várias diretorias da SBL e, dessa forma, acho conveniente discutirmos a questão se é ou não necessário termos uma nova sede e uma secretaria permanentes para a SBL.

Apesar de todos os desafios, desejo, finalmente, expressar a todos vocês, caros sócios da SBL, que tem sido um enorme prazer trabalhar com a atual diretoria pois tenho encontrado em todos muita garra e coragem para levar adiante e de forma cada vez mais inovadora a nossa querida SBL.

Saudações Limnológicas

Ricardo Motta Pinto Coelho  
*Universidade Federal de Minas Gerais*  
*rmpc@icb.ufmg.br*

## *Mensagem do Editor*

Esta é a primeira edição do Boletim da SBL publicada exclusivamente em sua versão eletrônica. Sei da preferência de vários limnólogos pela versão impressa, mas tenho certeza de que com o tempo todos irão se acostumar com esta versão. A exclusividade da versão eletrônica nos dá uma maior flexibilidade em termos de número de páginas publicadas, bem como maior liberdade para a inclusão de figuras coloridas, fotos e mapas. Um dos artigos nesta edição já vem acompanhado de algumas fotos.

A partir deste ano de 2006 algumas mudanças serão feitas. A apresentação geral do Boletim irá mudar e teremos a inclusão de novas seções. Além disso, já tenho o apoio de três editores executivos para auxiliar na edição do Boletim. Todos nós estamos muito animados e com vontade de trabalhar para uma nova fase do Boletim.

Alex Enrich Prast  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*  
*aeprast@biologia.ufrj.br*  
*boletim@sblimno.org.br*

## *Mensagem do Editor da Acta Limnologica Brasiliensis*

Aos colegas limnológicos iniciantes e veteranos: *Acta Limnologica Brasiliensis* é o periódico científico oficial da Sociedade Brasileira de Limnologia. Para assegurar regularidade e continuidade e, conseqüentemente

manter o padrão de qualidade requerido pelos órgãos governamentais (ex. CAPES) e agências financiadoras (ex. CNPq, Fapesp, etc.) a colaboração de todos é necessária. Assim, venho novamente apelar a todos que enviem suas contribuições para nossa revista. Este ano percebi uma diminuição na procura da Acta. Prestigiem a revista nacional. O impacto de seus trabalhos é, antes de tudo, medido pelo seu conteúdo. Obrigado a todos.

Raoul Henry  
UNESP- Botucatu  
rhenry@ibb.unesp.br

## Artigos

### Experimentos em Mesocosmos: O Caminho do Meio

Experimentos em ecologia têm sido muito criticados por vários motivos, desde desenhos experimentais pobres até irrelevância. As críticas refletem a preocupação em relacionar os resultados experimentais à realidade ecológica.

A maioria dos experimentos em ecossistemas aquáticos envolve isolamento e manipulação de pequenas partes do sistema em microcosmos. Apesar da restrição imposta ao sistema, tais experimentos apresentam importantes vantagens como velocidade, replicabilidade, poder estatístico, elucidação de mecanismos e exequibilidade. No entanto, experimentos realizados em escalas de tempo e espaço muito distantes da escala ecológica tornam os resultados pouco extrapoláveis e portanto irrelevantes.

Experimentos que envolvem a manipulação de todo o sistema aquático

são bastante defendidos por uma inexorável corrente de ecólogos renomados (Carpenter, S.R. 1996. *Ecology* 77: 667-680; Schindler, D.W. 1998. *Ecosystems* 1: 323-334). Segundo estes autores, tais experimentos atingem um incontestável grau de realismo pois incorporam características ambientais que são determinantes dos processos ecológicos, como o tamanho do habitat, escala temporal, variabilidade espacial e integração entre habitats e ecossistemas adjacentes. Apesar da escala mais realista, experimentos desta abrangência sofrem críticas veementes, pois são caros, de difícil execução e não podem ser verdadeiramente replicados, razão pelas quais os ecólogos atualmente têm favorecido experimentos em menor escala, mas que atingem um grau de confiabilidade estatística satisfatória.

O desafio da ecologia é desenvolver uma abordagem experimental que mantenha as características dinâmicas do sistema e minimize o efeito de artefatos experimentais, reflexão que envolve equilíbrio de custo e benefício entre o controle de experimentos em microcosmos e o realismo de experimentos que abrangem todo o sistema.

Assim como em todas as situações da vida, o ideal é seguir o caminho do meio. A escala intermediária de experimentação parece trazer benefícios. Mesocosmos maiores, construídos de plástico transparente têm sido usados por mais de 30 anos. Assume-se que eles

acrescentam mais realismo à experimentação simplesmente por que em geral são conduzidos no campo sob condições naturais, são maiores e mais profundos, permitindo fenômenos como migração vertical de organismos, incluindo estratificações físicas e químicas e trocas entre a coluna d'água e o sedimento. E apesar de abranger escalas maiores, os experimentos em mesocosmos são controlados e replicáveis, permitindo a construção de desenhos experimentais capazes de testar múltiplas hipóteses com rigor estatístico.

Logicamente, muitas críticas podem ser feitas a experimentos em mesocosmos, como a restrição de processos biogeoquímicos pelo confinamento do sistema, grande efeito de borda das paredes da estrutura, reduzida diversidade de organismos (normalmente pode-se incluir até 3 níveis tróficos), reduzida heterogeneidade espacial e limitação temporal pela interrupção prolongada do contato entre compartimentos e por artefatos experimentais.

Entender o contexto e a limitação das ferramentas experimentais é o primeiro passo para a construção de uma ciência verdadeiramente preditiva. Sendo assim, no intuito de minimizar os problemas da experimentação em mesocosmos é fundamental selecionar a escala temporal e espacial apropriada para responder a questão propulsora. Escolher o tamanho e o formato do mesocosmo e estabelecer a duração do experimento é o maior desafio para os pesquisadores que têm a real intenção de extrapolar seus resultados para situações naturais. A teoria hierárquica sugere que a escala temporal

e espacial necessária para observar a dinâmica ecológica aumenta com o nível de organização ecológica (organismo-população-comunidade-ecossistema) e com o número de níveis tróficos envolvidos.

Recentemente no Brasil, dois experimentos em mesocosmos foram conduzidos para avaliar questões relacionadas aos efeitos da onivoria sobre o funcionamento de cadeias tróficas aquáticas. Os sistemas incluíram produtores (fitoplâncton), herbívoros (zooplâncton) e onívoros (peixes). No Rio de Janeiro estes experimentos foram coordenados pelo Prof. Reinaldo Bozelli e no Rio Grande do Norte pelo Prof. José Luiz Attayde.

As dimensões dos mesocosmos utilizados nesta pesquisa mostraram-se bastante apropriados para a condução de experimentos desta natureza. As estruturas foram construídas em formato cilíndrico, com 3,0 m<sup>2</sup> de área basal e 2,5 m de altura (7500 litros). As aberturas superior e inferior dos mesocosmos foram feitas de aros de ferro ligadas por um cilindro plástico (o corpo da estrutura), impedindo o acesso de qualquer organismo pelos lados da estrutura. Os mesocosmos foram planejados permitindo livre contato entre a coluna d'água e o sedimento. A flutuação das estruturas foi mantida usando-se bombonas de 25 litros acopladas a três barras de ferro ao redor da abertura superior do mesocosmo (Fig. 1).

Cada estrutura foi preenchida com água diretamente da lagoa, sem necessidade de nenhum outro equipamento, inoculando em cada uma

das estruturas a biomassa e a composição de organismos naturalmente existentes. Através de procedimento manual, os peixes da própria lagoa foram introduzidos (de acordo com a biomassa local estimada) ou removidos dos mesocosmos, nos tratamentos e nos controles, respectivamente.

Bell e colaboradores (2003. *Oecologia* 134: 578-586) foram enfáticos ao afirmar que os resultados da manipulação experimental são absolutamente dependentes da duração do experimento. Nossa experiência mostrou que três meses de duração foram suficientes para observarmos os efeitos diretos e indiretos resultantes da manipulação de cadeias tróficas planctônicas. A partir deste período, a variabilidade entre réplicas aumentou significativamente em consequência da reprodução dos peixes, colonização diferenciada de insetos aquáticos e extinções locais ao acaso. No entanto, é importante ressaltar que cada ambiente terá o tempo de

r e s p o s t a dependente de características próprias, sendo fundamental o acompanhamento t e m p o r a l criterioso das v a r i á v e i s f í s i c a s , químicas e biológicas de cada unidade experimental.

Esta breve comunicação teve por objetivo encorajar aqueles que tenham interesse em utilizar mesocosmos como ferramenta experimental. Além de compreender escalas ecológicas mais reais, as estruturas são duráveis e resistentes a intempéries. E apesar de parecer distante da realidade financeira da maioria das instituições de pesquisa brasileiras, o custo de construção destas estruturas e execução dos experimentos está dentro do orçamento disponível para projetos financiados pelas principais agências de fomento à pesquisa nacional.

Luciana Silva Carneiro

*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

*lucca@biologia.ufrj.br*

José Luiz Attayde

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

*attayde@cb.ufrn.br*

Reinaldo Luiz Bozelli

*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

*bozelli@biologia.ufrj.br*

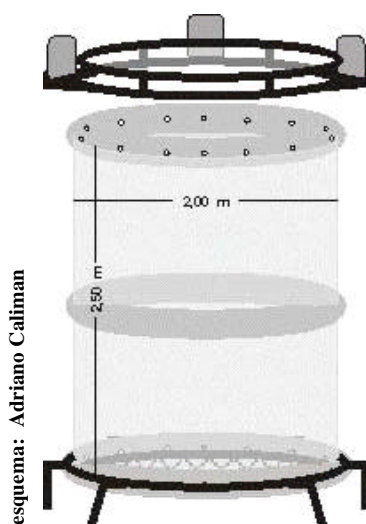


Fig. 1: Desenho esquemático da estrutura dos mesocosmos e foto de 16 unidades experimentais utilizadas em pesquisa realizada na lagoa Cabiúnas, Macaé/RJ.

---

## Metodologia de estudo de decomposição de detritos foliares em riachos

No Brasil estamos ainda iniciando os estudos sobre decomposição de detritos foliares em riachos. Recentemente foi lançado pela editora Springer o livro “Methods to Study Litter Decomposition: A Practical Guide”, editado por Manuel A.S. Graça; Felix Bärlocher e Mark O. Gessner. Seu conteúdo abrange métodos utilizados em vários laboratórios de pesquisa na Europa e nos EUA, organizado em 42 capítulos em 6 partes (Dinâmica de Matéria Orgânica, Propriedades físicas e químicas das folhas, Decompositores microbianos, Capacidade Enzimática, Consumidores Detritívoros e Análise de Dados). O grupo de autores contou com a participação de 28 pesquisadores de diferentes partes do mundo, e os métodos propostos foram amplamente testados e aprovados em diversos estudos publicados nas melhores revistas de nossa área. Este livro representa uma importante contribuição a jovens iniciantes e pesquisadores interessados em estudar decomposição de detritos foliares. As utilizações destas metodologias favorecerão a comparação dos dados gerados nos rios brasileiros com a literatura internacional. Aqui abordarei alguns métodos como: Dinâmica de Matéria Orgânica, Biomassa microbiana (ATP e Ergosterol), Atividade Reprodutiva de Esporos de Hyphomicetos (ou Esporulação) e Taxa Respiratória (ou Respirometria). Estes métodos serão em breve disponibilizados em esquemas e

fotos na página do Laboratório de Ecologia de Bentos da UFMG ([www.icb.ufmg.br/~bentos](http://www.icb.ufmg.br/~bentos)).

O principal recurso energético para os riachos e córregos em regiões de cabeceira com mata ciliar bem desenvolvida é a matéria orgânica vegetal de origem alóctone (p.ex. folhas, galhos, frutos, etc). Diante disso, para o estudo da dinâmica de matéria orgânica é fundamental (a) a identificação da composição das espécies vegetais e (b) a escolha do tipo de detrito (matéria orgânica particulada grossa-MOPG) a ser utilizado. Estas duas etapas são fundamentais para o estudo de decomposição de detritos em ecossistemas lóticos em qualquer bacia, bioma ou região do Brasil.

Devemos também avaliar a dinâmica da matéria orgânica particulada grossa, qualificando e quantificando o material que entra no rio diretamente (aporte vertical), indiretamente (aporte lateral) e o que é transportado de montante até o trecho estudado (Drift in). Deve-se ainda avaliar o aporte no solo (litter), que é o estoque potencial da matéria orgânica que poderá de forma indireta ser transportado para o rio. O estoque no leito do rio (estoque bêntico) é a fração disponível no ecossistema aquático. Utilizando redes de diferentes tamanhos, é possível diferenciar as frações de CPOM (> 1,00 mm) e FPOM (>0,050 e < 1,00 mm).

Na avaliação da dinâmica da matéria orgânica é descrito o método utilizado em nosso laboratório, que é



uma adaptação de vários artigos científicos. O aporte vertical, utilizamos uma fileira de baldes, com área de 0,053 m<sup>2</sup> (com furos no fundo, para evitar acúmulo de água), que vai de uma margem a outra, ligados por uma corda. Utilizamos pelo menos 3 filas de baldes, separadas por 10-15 metros. Cada seqüência possui cerca de 10 baldes, porém este número pode variar com a largura do riacho estudado. No aporte horizontal são colocadas redes de 1,00 mm de abertura de malha, com área de 0.1 m<sup>2</sup>, espalhadas aleatoriamente nas duas margens - em nossos estudos nos riachos de Minas Gerais, são colocadas cerca de 8 redes em cada margem. O aporte no solo é avaliado com redes a 1,0 mm, com área de 1m<sup>2</sup>, colocadas aleatoriamente dentro da vegetação ripária nos dois lados do riacho, 1,0 m acima do solo - em geral colocamos 3 redes de cada lado. Para avaliar o estoque bêntico utilizamos um coletor do tipo Surber para as amostragens, com área de 0,1024 m<sup>2</sup> e malha de 250 µm - são retiradas 5 amostras aleatoriamente do leito do riacho. No laboratório, o material é lavado sobre uma peneira de 1,0mm para separar MOPG das demais frações. Para avaliar o material transportado são utilizadas 3 redes de drift, composta por duas redes (malhas de 1,0mm e 68 µm), para avaliar as frações de matéria orgânica grossa e fina (MOPG e MOPF). Esta rede deve ser colocada por 4 horas de esforço amostral em um local onde o riacho afina e concentra o volume da água.

Os microrganismos têm um papel fundamental na decomposição, são eles que promovem a degradação da matéria orgânica e aumentam a palatabilidade

deste detrito para os invertebrados. Muitos métodos são utilizados para estudar os microrganismos, dentre eles destacamos a Avaliação da Biomassa de Fungos (que são os principais decompositores de MOPG em ecossistemas aquáticos) por Ergosterol. Este lipídio é comum na parede celular de Eumicetos, e tem sido utilizado com sucesso para estimativa da biomassa de fungos. Após a lavagem das folhas, são sorteadas 5 a 8 folhas, onde é retirado um par de discos de cada, formando assim um jogo de 5-8 pares de discos, por amostra ou litter bag. De cada par, um disco é para avaliar o peso seco livre de cinzas e no outro é avaliado o conteúdo de ergosterol. Para a determinação do conteúdo de ergosterol das folhas são necessários os seguintes equipamentos e materiais: HPLC, bomba de vácuo, banho-maria, câmara de vácuo, estufa, colunas de filtração, frascos pirex (40ml, resistentes a pressão), água ultra pura, frascos para leitura em HPLC e freezer. Os reagentes necessários são: Metanol, isopropanol, padrão de ergosterol, KOH, HCl e “bolling chips”. Os discos são preservados em metanol. A extração lipídica e saponificação são realizadas por fervura em KOH/metanol. O extrato obtido é purificado por passagem por colunas de filtração “SPE”, com a ajuda de um sistema de vácuo. O ergosterol é então eluído com isopropanol e analisado em HPLC.

A estimativa da concentração de ATP é um método que permite a avaliação da biomassa microbiana

total, pois é uma molécula existente em organismos vivos. Nesta análise o cuidado com a lavagem das folhas é fundamental, pois não deve conter macroinvertebrados aderidos para que tenhamos os resultados apenas dos microorganismos (bactérias, fungos e protozoários). Para a realização desta análise também se faz necessária a retirada de um conjunto de 5 a 8 pares de discos, como foi descrito anteriormente. Para a realização desta análise são necessários os seguintes equipamentos e materiais: Homogenizador (que permita a trituração dos discos), centrífuga refrigerada (para 10.000 rpm), estufa, pHmetro, tubos de centrífuga de 50 ml, filtros estéreis para seringas (0,2 $\mu$ m), seringas de 20ml, tubos hidrofóbicos, freezer e luminômetro (Turner Desings TD-20/20, este é o que oferece melhor relação custo-benefício). Os reagentes necessários são: padrão de ATP, HEPES Buffer, ácido oxálico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>OH, HCL, água ultra pura e Firelight® (é composta por uma mistura de luciferase, albumina bovina e luciferina). Os discos de folhas são colocados em 5 mL de 0,05M de tampão (HEPES) e ácido sulfúrico 1,2N contendo 8 g L<sup>-1</sup> de ácido oxálico e em seguida são triturados e centrifugados. O eluente (amostra) é filtrado, neutralizado e congelado a -20 °C. Para a quantificação de ATP, é retirada uma alíquota de 20  $\mu$ L de amostra e adicionado 130  $\mu$ L de tampão e 50  $\mu$ L da enzima Firelight e medidos num luminômetro.

Existem outras formas de avaliar o papel da comunidade microbiana, através da sua atividade respiratória (taxa de respiração), como também o metabolismo desta comunidade. O método utilizado é

determinado por meio de um sistema de fluxo contínuo, onde são necessários: uma sala com temperatura e foto-período controlados, (um bom) oxímetro de bancada, estufa, bomba peristáltica de pelo menos 20 canais, câmaras de incubação (seringas de vidro de 5 ml), tubos de silicone para conectar o reservatório de água às câmaras (0,38mm de diâmetro), rolhas de vedação para selar a seringa com conectores para os tubos, por onde a água entrará na câmara, micro-seringas (0,5 ml), reservatório de água de 5 L, sistema de aeração do reservatório. O jogo de discos é colocado na seringa de vidro. Entre a seringa e o compartimento é colocada uma bomba peristáltica, que regula um fluxo constante de 0.2 mL.min<sup>-1</sup>. O sistema é montado em uma sala climatizada a 15°C. As medidas de consumo de oxigênio são realizadas após a renovação completa do volume de água da seringa. As amostras de água para medição da concentração de oxigênio dentro das seringas são retiradas com uma seringa de 0.5 mL e em seguida injetadas em uma micro-câmara onde se liga a um oxímetro de bancada. As taxas de respiração são calculadas pela diferença de oxigênio entre câmaras com as folhas e câmaras controle (sem folhas), corrigindo para diferenças no fluxo e peso seco dos discos de folhas.

Nos três métodos anteriormente descritos é necessária a retirada de um segundo jogo de discos, para que seja seco para estimativa da massa e em seguida queimado a 550°C por 4h em

mufla, para estimativa da massa seca livre de cinzas, pois as concentrações de ergosterol, ATP e respirometria são extrapoladas para a massa foliar total da espécie de planta estudada.

A esporulação é um método que permite avaliar a atividade de fungos, por sua capacidade em produzir suas estruturas reprodutivas (esporos). Além disso, permite uma avaliação da diversidade e composição desta importante comunidade de decompositores. São necessários também um conjunto de 5 a 8 pares de discos. Os equipamentos e materiais necessários são: agitador magnético, Erlenmeyers de 250 mL, água ultra pura, frascos de 50 ml (tipo tubos de centrífuga), filtros (Millipore: 5.0µm, branco SMWP, 25mm), aparato de filtração, shaker (pode substituir por um sistema de aeração), estufa, balança ( $\pm 1$ mg precisão), microscópio. São necessários os seguintes reagentes: ácido láctico, água ultra pura, fenol, glicerol e “cotton blue”, Triton X-100, formol. Colocar 5-8 discos retirados do tecido foliar em Erlenmeyers, adicionar 25 mL de água destilada ou água filtrada do rio. Os frascos são agitados (em Shaker entre 100-150 rpm) por 48h em um ambiente à temperatura entre 15 e 20 °C (que em literatura é considerada uma faixa de ideal para atividade fúngica), a variação da lâmina d'água deve ser de cerca de 1 cm. Os discos são removidos e colocados para secar. A água é colocada em tubos, adicionando cerca de 2 mL de formol (35%). A amostra pode ficar estocada por cerca de 6 meses. A amostra é colocada inteira (cerca de 35 mL) e em seguida é homogenizada constantemente por

agitador magnético. Em seguida adiciona-se cerca de 0,1 mL de detergente (0,5% de Triton X-100) e deixa-se agitar por pelo menos 1 minuto. Retira-se uma alíquota de 5 mL da amostra para filtração. Após a filtração da amostra são adicionadas cerca de 5 gotas de corante *cotton blue*, sobre o filtro e novamente deve-se filtrar. O filtro deve ser colocado na lâmina e em seguida colocada a lamínula. Esperar pelo menos 1 hora para começar a contagem e identificação dos esporos. As lâminas permanecem em bom estado até um mês depois de preparadas. Em cada filtro são contados cerca de 30 campos, com aumento de 200 x. O número total de esporos produzidos por disco de folha são estimados na contagem de 20 a 30 campos microscópicos. O número de esporos é convertido para área do filtro (descontar as bordas) e o valor final é calculado baseado no peso seco livre de cinzas dos discos das folhas. Os dados disponíveis sobre a diversidade e composição de fungos aquáticos nos ecossistemas neotropicais ainda são muito raros.

Os detalhes e procedimentos dos métodos descritos podem ser obtidos com detalhes adquirindo o livro de Graça, Gessner e Chauvet (2005) ou então entrando em contato com os autores dos capítulos e solicitando os protocolos de procedimentos dos métodos. Aqui neste texto, são apresentados apenas os métodos que podemos realizar no Laboratório de Ecologia de Bentos da UFMG, onde nos colocamos a

disposição para ajudar os colegas limnólogos que tenham interesse no estudo da decomposição de detritos foliares em riachos.

Estes métodos descritos aqui permitem uma avaliação aprofundada nos estudos de decomposição em ecossistemas aquáticos. No entanto, a decomposição não deve ser vista apenas como um processo importante dos ecossistemas aquáticos, mais sim como uma poderosa ferramenta na avaliação de impactos ambientais, pois envolve micro e macrorganismos, fatores físicos e químicos, na ciclagem de nutrientes. Atualmente estamos trabalhando este enfoque em alguns riachos de altitude no Estado de Minas Gerais, em um projeto financiado pela FAPEMIG. Buscamos avaliar a sensibilidade destes métodos na avaliação da decomposição em riachos naturais e impactos. Os resultados que vimos obtendo são animadores e acreditamos que poderão contribuir para o entendimento do processo de decomposição de detritos foliares em ecossistemas aquáticos tropicais.

José Francisco Gonçalves Júnior  
*UNILESTE*  
*Universidade Federal de Minas Gerais*  
*jjjunior@icb.ufmg.br*

## *Opinião*

### **O que a comunidade científica faz para que o Brasil olhe para a água?**

Você já deve ter ouvido falar sobre os inúmeros benefícios que a pesquisa científica pode trazer à sociedade. Curas para doenças, desenvolvimento de novas tecnologias, enfim vários confortos proporcionados pela chamada sociedade moderna. Entretanto, é claro o paradoxo entre os avanços tecnológicos advindos da geração do conhecimento e os problemas sócio-ambientais que estamos enfrentando nas últimas décadas. Na calçada de um prédio construído com alta tecnologia, com sensores inteligentes e aparelhos sofisticadíssimos, há mendigos deitados. Enquanto isso são gastos milhões em telecomunicações, falamos com pessoas do outro lado do mundo e nem ao menos sabemos os nomes de nossos vizinhos. Se pensarmos em outros exemplos, rapidamente perceberemos que os benefícios da pesquisa científica/tecnológica não chegam a todos, e ainda assim, muitos dos que usufruem desses benefícios, não têm a menor idéia de todos os mecanismos envolvidos em tais benefícios.

Os centros de pesquisas e universidades, que geralmente concentram grande parcela dos pesquisadores são verdadeiras esferas de conhecimento isoladas da sociedade. Muito se tem discutido

sobre a necessidade do comprometimento de alguns locais de pesquisa com o processo político do país, levando a comunidade acadêmica a refletir sobre a necessidade de uma aproximação prática dos processos sociais. Cada vez mais as universidades devem pensar sobre o seu papel de realizar além do ensino e pesquisa atividades de extensão. Mas não a extensão como via de mão única, na qual o pesquisador é considerado o único detentor do conhecimento. Há vários modos de a universidade ser ativa na sociedade e oportunizar mudanças na esfera social. Divulgar a ciência pode ser entendida como uma ação de compromisso social nosso, enquanto cidadãos que têm a oportunidade e o privilégio de participar de instituições universitárias de ensino.

A divulgação da ciência é uma vertente mundial do novo século e já existem alguns programas nacionais e internacionais de divulgação científica. Estes programas de divulgação são alternativas para fazer o conhecimento circular de modo mais rápido na sociedade. Alguns programas já em andamento (e.g. *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*, da SBPC, entre outros) têm ajudado significativamente no que diz respeito à releitura dos conhecimentos científicos que geralmente não se encontram em linguagem acessível à sociedade.

Este ano mais uma vez o país experimentou a realização da Semana Nacional da Ciência e Tecnologia, uma ação coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia do Governo Federal com a colaboração e a participação de diversas universidades e institutos de pesquisa,

escolas, e museus de ciência, empresas, órgãos governamentais e da sociedade civil de todo o País. Em 2004, a Semana contou com a participação de mais de 500 instituições de ensino e pesquisa e 1.842 atividades aconteceram em 252 municípios. Neste ano a Semana foi realizada no período de 3 a 9 de outubro e participaram 844 instituições de ensino e pesquisa com 6.710 atividades em 333 municípios. O estado com mais municípios envolvidos foi o Ceará com 59 cidades participantes. O Rio de Janeiro foi o Estado que realizou mais atividades, com 1151 em 21 municípios e 142 instituições e 227 eventos.

O tema foi: “Brasil Olhe para a Água” e foram realizadas atividades como festivais e feiras de ciência, ‘dias de portas abertas’ em instituições de pesquisa e universidades, concurso para crianças e jovens, oficinas e atividades unindo ciência, cultura e arte, palestras e discussões públicas sobre temas científicos de interesse geral, jornadas de iniciação científica, exibição de filmes e vídeos científicos, excursões científicas, entrevistas, debates e documentários nos jornais, rádios e TVs sobre temas de ciência e tecnologia.

O Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM/UFRJ) participou deste evento realizando atividades de divulgação científica para escolas e comunidades em geral. Alunos e professores do Instituto de Biologia da UFRJ participaram do planejamento e execução das atividades, além da equipe de funcionários do

NUPEM/UFRJ.

A programação da Semana proporcionava um circuito no NUPEM/UFRJ e atividades em campo, de acordo com o interesse da escola e a disponibilidade de equipe. No NUPEM/UFRJ foram realizadas exposições sobre a vida na lagoa, onde os visitantes conheciam o laboratório, os equipamentos e métodos de coleta de água e organismos e observavam a vida na lagoa com microscópios e lupas (Fig. 1). Além dessa exposição, foi montada uma piscina simulando uma lagoa com peixes, macrófitas aquáticas e organismos planctônicos (Fig. 2). Também foi realizada com cada turma uma atividade lúdica, o jogo Lagoinha, onde os participantes montavam uma lagoa sobre uma placa de metal pintada, abordando aspectos ecológicos como o funcionamento do ecossistema, chegada e ocupação humana, discutindo com os alunos efeitos de impactos antrópicos causados por essa ocupação e possíveis soluções e prevenções para os problemas observados (Fig. 3).

As escolas que tiveram oportunidade de ir ao campo conheceram um ecossistema da sua região, podendo escolher entre o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, a Lagoa Imboassica e o Manguezal do Rio Macaé. Nessas visitas os alunos conheceram um pouco da ecologia desses ecossistemas, discutiram sobre a importância da conservação e seu papel no cuidado com esses ambientes. As visitas eram guiadas por monitores da UFRJ e uma das turmas que foi para a restinga contou com a participação de monitores mirins, alunos

da Escola Municipal de Pescadores de Macaé.

Durante a semana, o NUPEM/UFRJ recebeu 18 escolas dos municípios de Macaé, Quissamã, Carapebus e Campos dos Goytacazes, sendo 4 delas da rede particular e 14 da rede pública de ensino. No total foram 1200 participantes entre alunos, professores, pais e funcionários, além da visita de representantes da Secretaria de Ciência e Tecnologia local.

Abrir as portas, permitir o novo, encontrar o outro e compartilhar dúvidas e anseios. Foi assim que as atividades foram pensadas e norteadas para um trabalho que realmente envolvesse a ciência e o público.

A divulgação científica é uma atividade útil e necessária, que merece muito mais apoio do que tem, que necessitaria de muito mais empenho dos pesquisadores a fim de tornar cada vez menor o desperdício de informação científica, que hoje é muito grande. Há muitas barreiras que se interpõem entre a descoberta, o conhecimento científico, de um lado, e sua comunicação e absorção pelo público de outro (barreira do próprio conhecimento limitado, da linguagem, do segredo profissional, entre outras). A divulgação científica merece maior compreensão acerca da sua importância dentro das universidades, pois muitas vezes é considerada uma atividade menos nobre do que a de pesquisar, a de descobrir... Mas sem dúvida é muito importante, pois trabalha a educação do homem comum e de sua integração mais segura na sociedade a que pertence.



Fig. 1: Observação ao microscópio de organismos coletados na Lagoa Cabiúnas- Macaé RJ.



Fig. 2: Observação de macrófitas aquáticas.



Fig. 3: Atividade lúdica “lagoinha” com alunos da Escola Municipal de Pescadores de Macaé/ RJ.

Laísa Maria Freire dos Santos  
*laisa@biologia.ufrj.br*

Juliana Marsico  
*Juliana@biologia.ufrj.br*

Alexandre Ferreira Lopes  
*zooropa1993@gmail.com*

Reinaldo Luiz Bozelli  
*bozelli@biologia.ufrj.br*

Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

## Eventos Científicos

### 4<sup>th</sup> International Meeting on Plant Litter Processing in Freshwaters (PLPF 4)

Nos dias 25 a 28 de julho de 2005 tive a oportunidade de participar do 4<sup>th</sup> *International Meeting on Plant Litter Processing in Freshwaters* (PLPF 4) na cidade de Toulouse, França. Este encontro, sediado no *Laboratoire Dynamique de la Biodiversité* (CNRS/UPS), foi organizado pelo Dr. Eric Chauvet e contou com a participação de 63 pesquisadores de 20 países.

Por se tratar de um evento mais direcionado, o *PLPF 4* foi realizado em um único auditório onde ocorreram palestras, mesas-redondas e sessões de apresentações orais. Vários temas foram amplamente discutidos como, por exemplo, a avaliação do funcionamento de ecossistemas aquáticos utilizando-se a decomposição de detritos foliares, os efeitos da biodiversidade no processo de decomposição, a dinâmica de matéria orgânica em riachos e a participação de invertebrados detritívoros e microrganismos decompositores no processamento de detritos foliares. As palestras, que abriram as sessões das apresentações orais e discussões, foram ministradas pelos seguintes convidados: Mark Gessner (Suíça), Roger Young (Nova Zelândia), Bernard Sweeney (EUA), Felix Bärlocher (Canadá), Kevin Kuehn (EUA) e Keller Suberkropp (EUA).

O primeiro dia do evento foi reservado para a apresentação dos

trabalhos relacionados ao Projeto RivFunction, o qual é financiado pela União Européia e conta com a participação de pesquisadores de vários países. Desta forma, foram apresentados os experimentos realizados em cada país participante e uma síntese das informações que vem sendo obtidas nos últimos anos sobre o processamento de detritos foliares em riachos europeus. Também foi discutida a importância da padronização das metodologias de campo e laboratório para uma ampla utilização do processo de decomposição como ferramenta na avaliação da integridade funcional de riachos. Este dia foi encerrado com uma recepção no Hall da Prefeitura da cidade de Toulouse.

Os dois dias seguintes foram destinados às demais apresentações orais e painéis. Uma sessão que chamou bastante atenção e gerou debates interessantes foi a de invertebrados detritívoros. Nesta sessão, foram apresentados trabalhos experimentais e descritivos realizados em diferentes regiões do globo. A região tropical foi representada por trabalhos realizados em riachos da Austrália, Colômbia, Venezuela e Brasil. Estes trabalhos ressaltaram a menor abundância de invertebrados detritívoros nos ecossistemas tropicais quando comparados aos de região temperada. Após várias discussões, chegou-se a um consenso de que os invertebrados tropicais seriam mais generalistas, sendo capazes de se alimentar do que estiver disponível no ecossistema e de



fragmentar detritos vegetais, caso necessário. No entanto, ficou clara a necessidade de se obter novas informações sobre o processamento de matéria orgânica em ambientes tropicais frente ao grande interesse da comunidade científica internacional. O terceiro dia foi encerrado com um jantar no centro histórico de Toulouse, às margens do Rio Garone. O evento terminou com uma excursão pelo sudoeste da França, onde visitamos as cidades de Albi, Cordes e a região Gaillac, famosa por sua produção de vinhos.

O *PLPF 4* foi um encontro muito proveitoso cientificamente e permitiu um grande intercâmbio de idéias entre todos os participantes. Os *coffee breaks* e os almoços durante o evento foram momentos de ótimo convívio e muito interessantes gastronomicamente. Além disso, segundo os organizadores, esta foi a primeira vez que estiveram presentes pesquisadores de países localizados fora do eixo América do Norte – Europa. O *PLPF*, que acontece a cada três anos, já foi realizado em Bilbao (Espanha), Lunz (Áustria) e Szentendre (Hungria). O próximo encontro acontecerá em julho de 2008 em Coimbra (Portugal) e será organizado pelo Prof. Dr. Manuel Graça. Este evento será uma boa oportunidade para levarmos nossos trabalhos e representarmos de forma mais expressiva a limnologia brasileira.

Marcelo da Silva Moretti  
Universidade Federal de Minas Gerais  
moretti@icb.ufmg.br

## Calendário 2006

**The 2006 IASME/WSEAS International Conference on: Water Resources, Hydraulics & Hydrology.** 11-13 de Maio de 2006, Chalkida, Evia Island, Grécia. <http://wseas.org/conferences/2006/evia-island/whh/>

**NABS (North American Benthological Society) 54th Annual Meeting.** 4-9 de Junho de 2006, Anchorage, Alaska. <http://www.benthos.org/Meeting/index.htm>

**27th Annual Meeting of the Society of Wetland Scientists.** 9-14 de Julho de 2006, Cairns, Queensland, Austrália. <http://www.catchments.org.au/>

**HydroEco2006, International Multidisciplinary Conference on Hydrology and Ecology, The Groundwater/Ecology Connection.** 11-14 de Setembro de 2006, Karlovy Vary, República Tcheca. <http://web.natur.cuni.cz/hydroeco2006/>

**13<sup>th</sup> ASLO Ocean Sciences Meeting.** 20-24 de fevereiro de 2006 in Honolulu, Hawaii. <http://www.agu.org/meetings/os06/>

**2006 ASLO Summer Meeting.** 4 a 9 de junho · Victoria, British Columbia, Canadá. <http://aslo.org/>

**11th International Symposium on Microbial Ecology (ISME 11),** 20 a 25 de Agosto de 2006, Viena, Áustria. <http://www.kenes.com/isme/index.asp>