

Limnologia Aquicultura II



Métodos em Limnologia

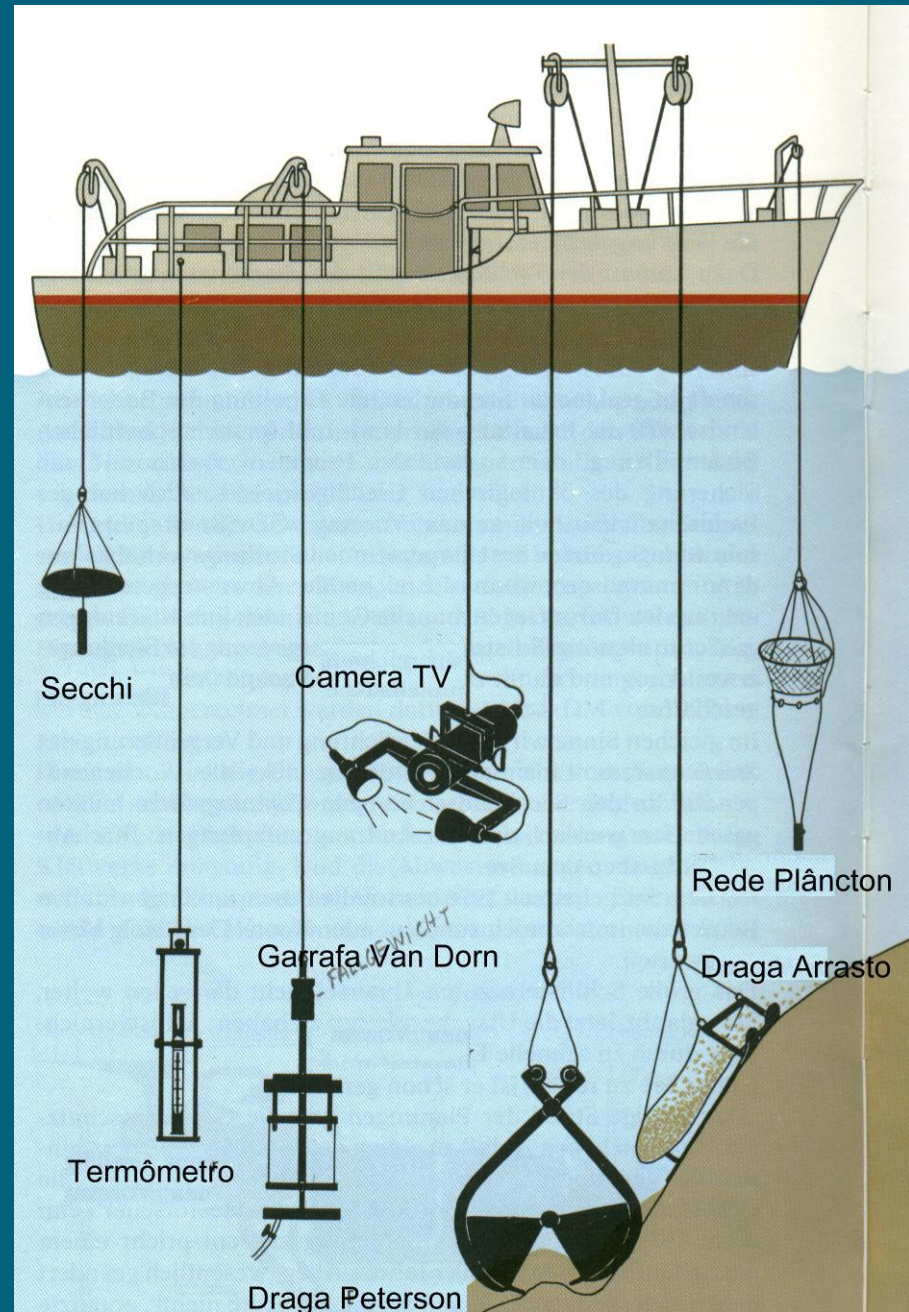
Pinto-Coelho, R.M.
Departamento de Biologia Geral
Instituto de Ciências Biológicas – ICB
UFMG

<http://ecologia.icb.ufmg.br/lgar/>



O trabalho de um limnólogo...

A Limnologia sofreu um enorme avanço metodológico nas últimas décadas. Novos sensores, técnicas de processamento de amostras e novos métodos analíticos influenciaram o modo como são adquiridos os dados em campo, a forma de se coletar e trabalhar com as amostras. Ao lado, uma ilustração sobre as formas mais usuais de recolher amostras água, sedimento, plâncton e bêntos.



Coleta de Organismos Planctônicos

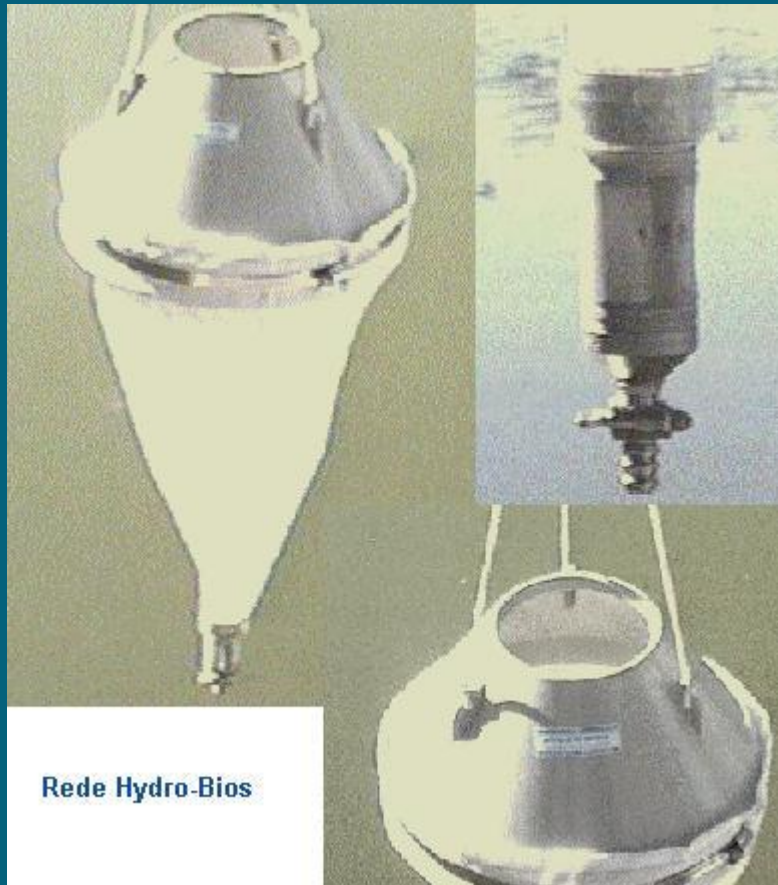


Redes





Redes cônicas para a coleta de microzooplâncton (68 μm) e mesozooplâncton (200 μm)



Redes de plâncton cônica (Hydrobios) para estudos quantitativos de precisão do microzooplâncton



Introdução de Peixes Exóticos
Tucunaré + Piranha

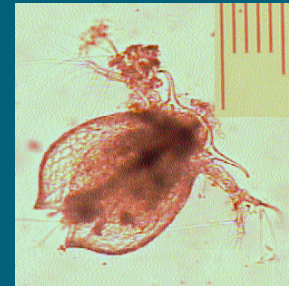


Extinções locais
(ictiofauna nativa)

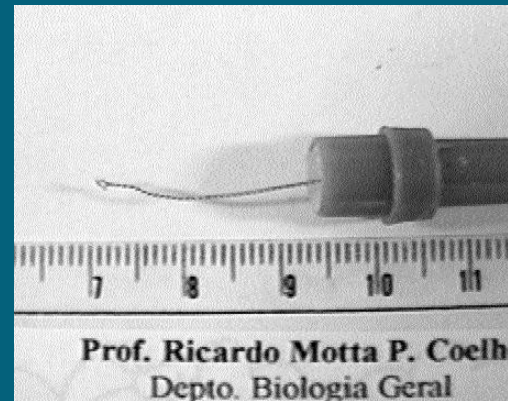
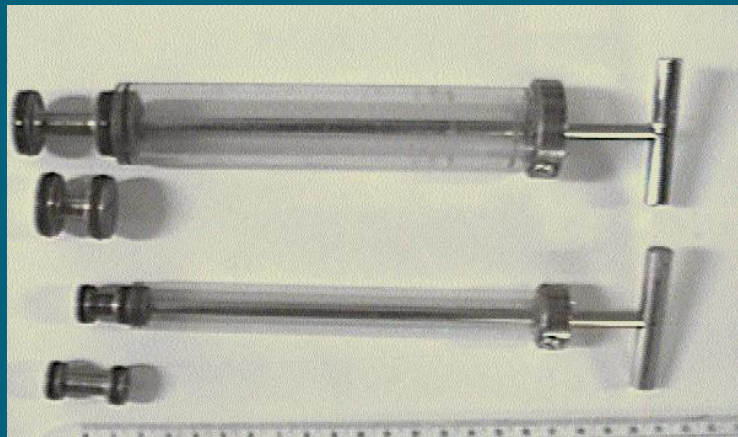
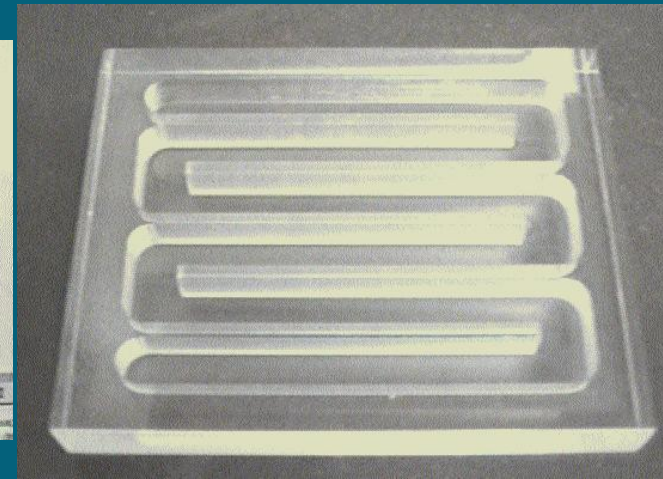
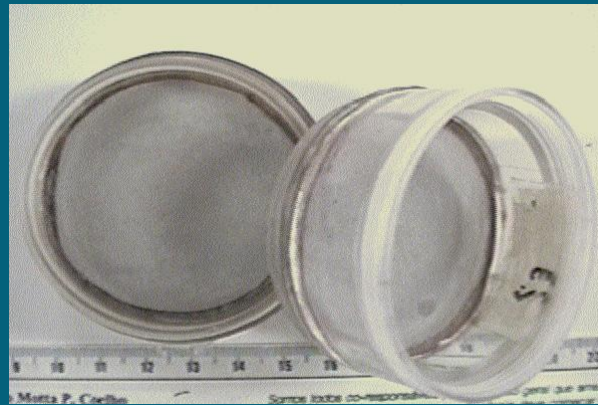
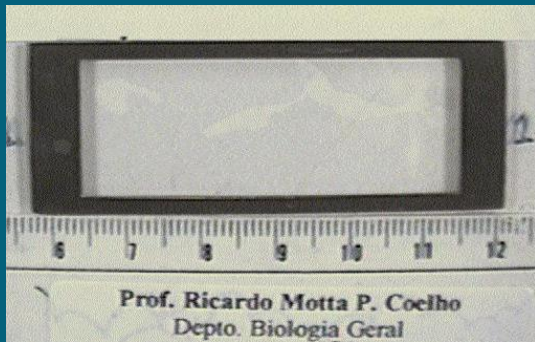


Aumento das densidades de
chaoboriade (keystone species)

Forte pressão sobre o micro-zooplâncton herbívoro
(*Bosmina* e *Ceriodaphnia*), com predomínio de rotíferos



Aumento na densidade de algas e piora da
qualidade de água com estabelecimento de
condições eutróficas em plena oligotrofia
nutricional.



Aparelhagem básica para triagem e enumeração de organismos zooplanctônicos: (a) câmara de Sedgwick-Rafter para contagem de microzooplâncton, (b) redes para sub-amostragem de organismos planctônicos, (c) cubeta de contagem de mesozooplâncton, (d) pipetas não seletivas de Hensen Stempel, (e) Microloop de de Irwin e (f) contador manual

Coleta de Organismos Planctônicos



Armadilhas



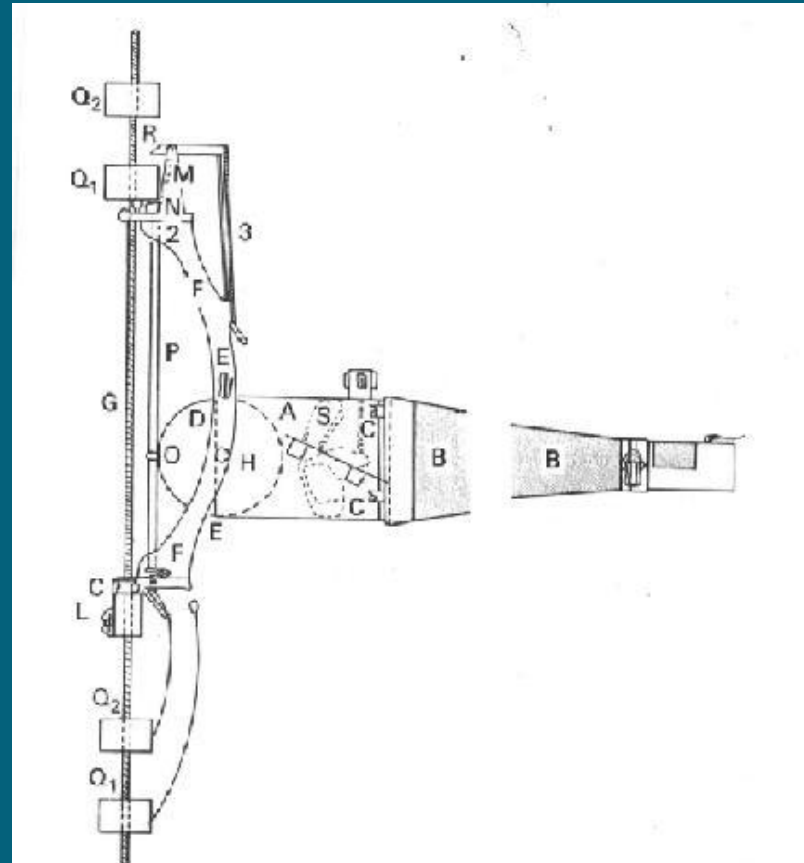
Armadilhas de Zooplâncton

Esse tipo de equipamento é indicado para estudos quantitativos do zooplâncton que requerem grande acurácia tais como estudos sobre migração vertical e determinações da produção secundária. Na foto ao lado, vemos uma armadilha tipo Patalas, já em operação no reservatório da Pampulha. O equipamento foi desenvolvido pelo bacharelado Jose Fernandes Bezerra Neto, Laboratório de Ecofisiologia de Organismos Planctônicos, ICB/UFMG, sob a orientação do Prof. Ricardo M. Pinto-Coelho.



Planctonômetro Clarke - Bumpus

Esse é um equipamento largamente utilizado para o estudo quantitativo do zooplâncton em grandes lagos, oceanos ou áreas com elevadas profundidades.



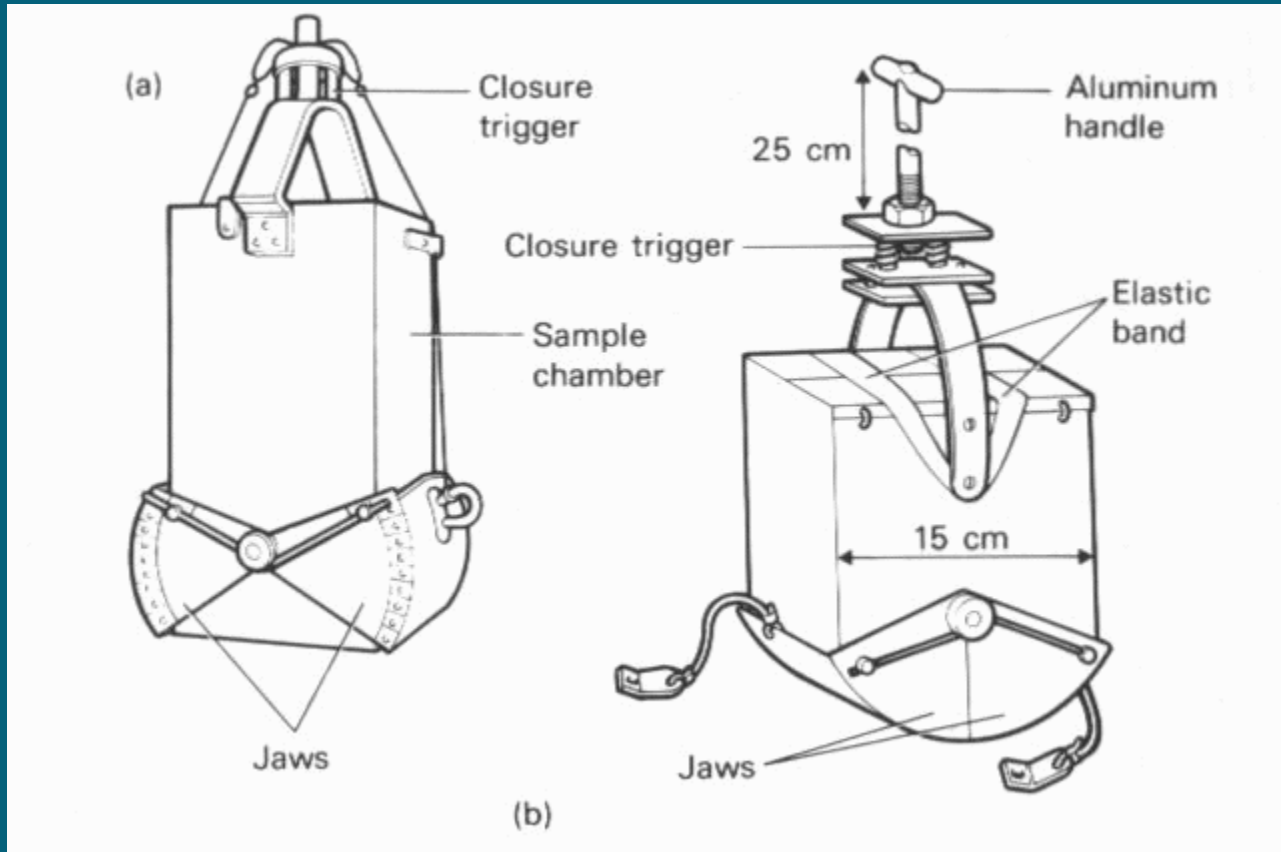
Coleta de Amostras de Água



Garrafa de Van Dorn Hydrobios

Doação do DAAD/Alemanha em 1993, ao Lab. Ecosiologia de Organismos Plactônicos, coordenado pelo Prof. Dr. Ricardo M. Pinto Coelho.

Coleta de Organismos Bentônicos



Draga de Eckman

Coleta de Organismos Bentônicos



Amostrador de Suber

Coleta de Sedimentos : *Corer Hydrobios*



Foto e Montagem: Rafael Resck

- ### *Sediment Corer*
- Peso: ~ 6 Kg;
 - Tubo: 60 cm (comp.)
7,2 cm (diâmetro)
 - Sistema de Válvulas

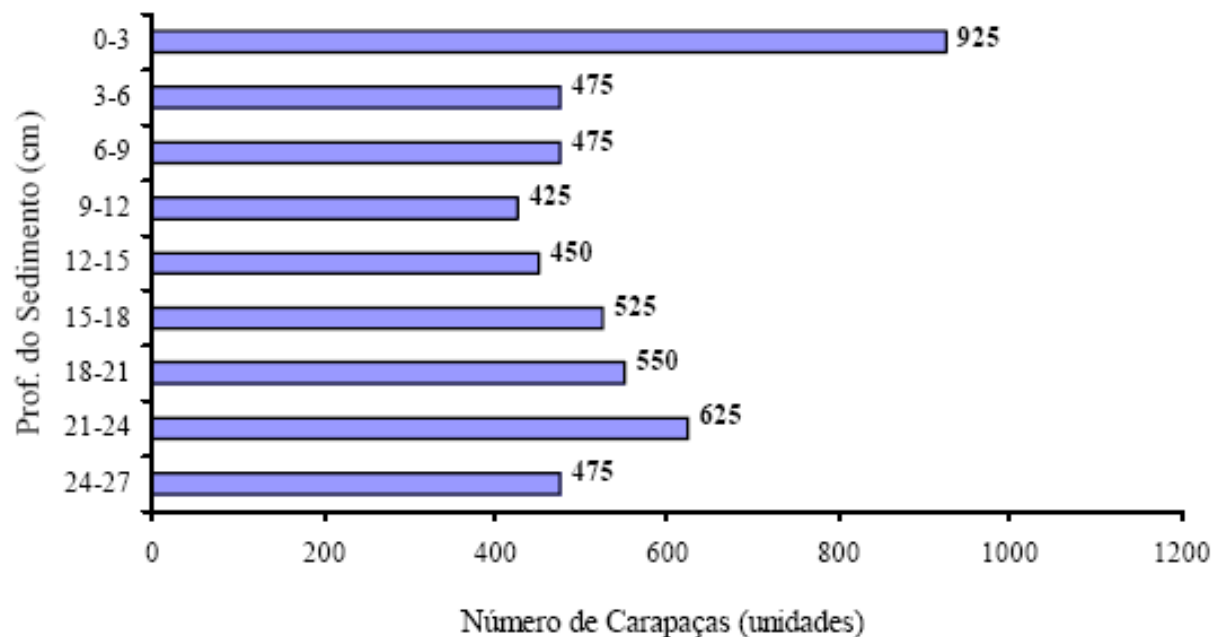


Foto: Ricardo P. Coelho

- Identificação das Carapaças (Chironomidae)
- Lagoa da Carioca (PERD)
 - 38% das carapaças foram identificadas até gênero;
 - 17 gêneros foram encontrados (2 subfamílias);



- Análise da Amostra



Número de carapaças por grama de sedimento seco

1 mL de sedimento úmido equivale a aproximadamente 0,04 g de sedimento sem água e matéria orgânica (MO).

Dois sensores indispensáveis em Limnologia



Sensor para mensuração de oxigênio dissolvido, Yellow Spings



Sensor para mensuração de temperatura e condutividade elétrica, Yellow Spings

Outros Sensores de campo (básicos) em Limnologia

Potenciômetro Digimed



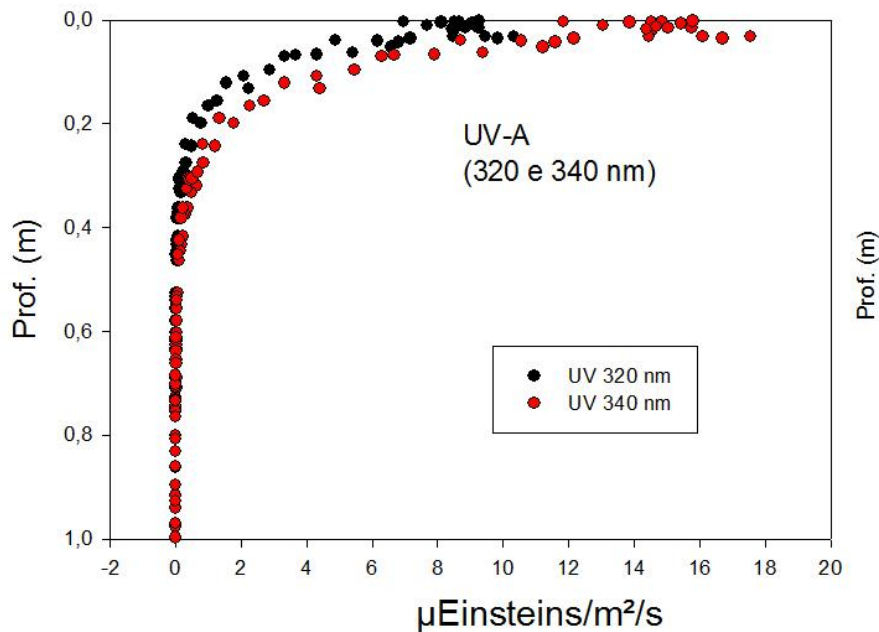
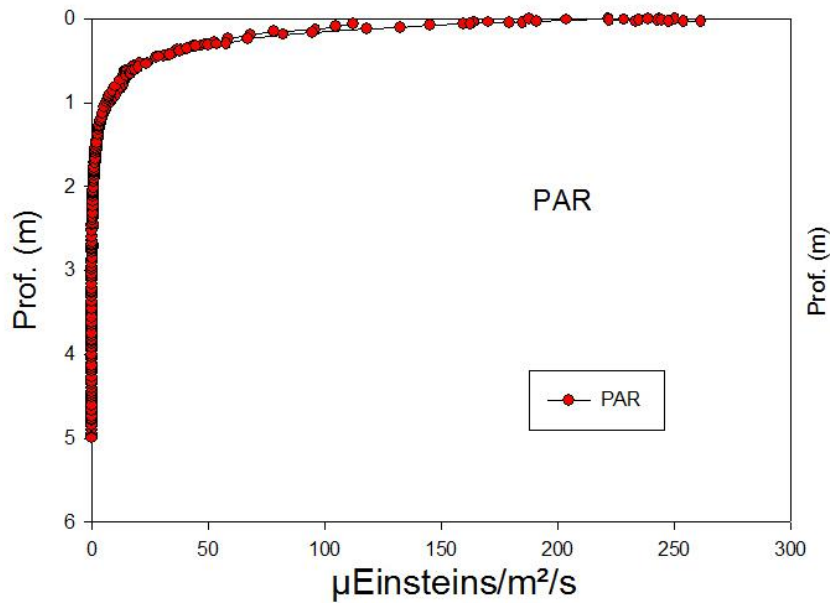
Turbidímetro Digimed

A mensuração da radiação solar na coluna de água

Radiômetros (PAR-UV)



Represa da Pampulha
22 de maio de 2007



Perfis de penetração da radiação PAR e UV na Represa da Pampulha

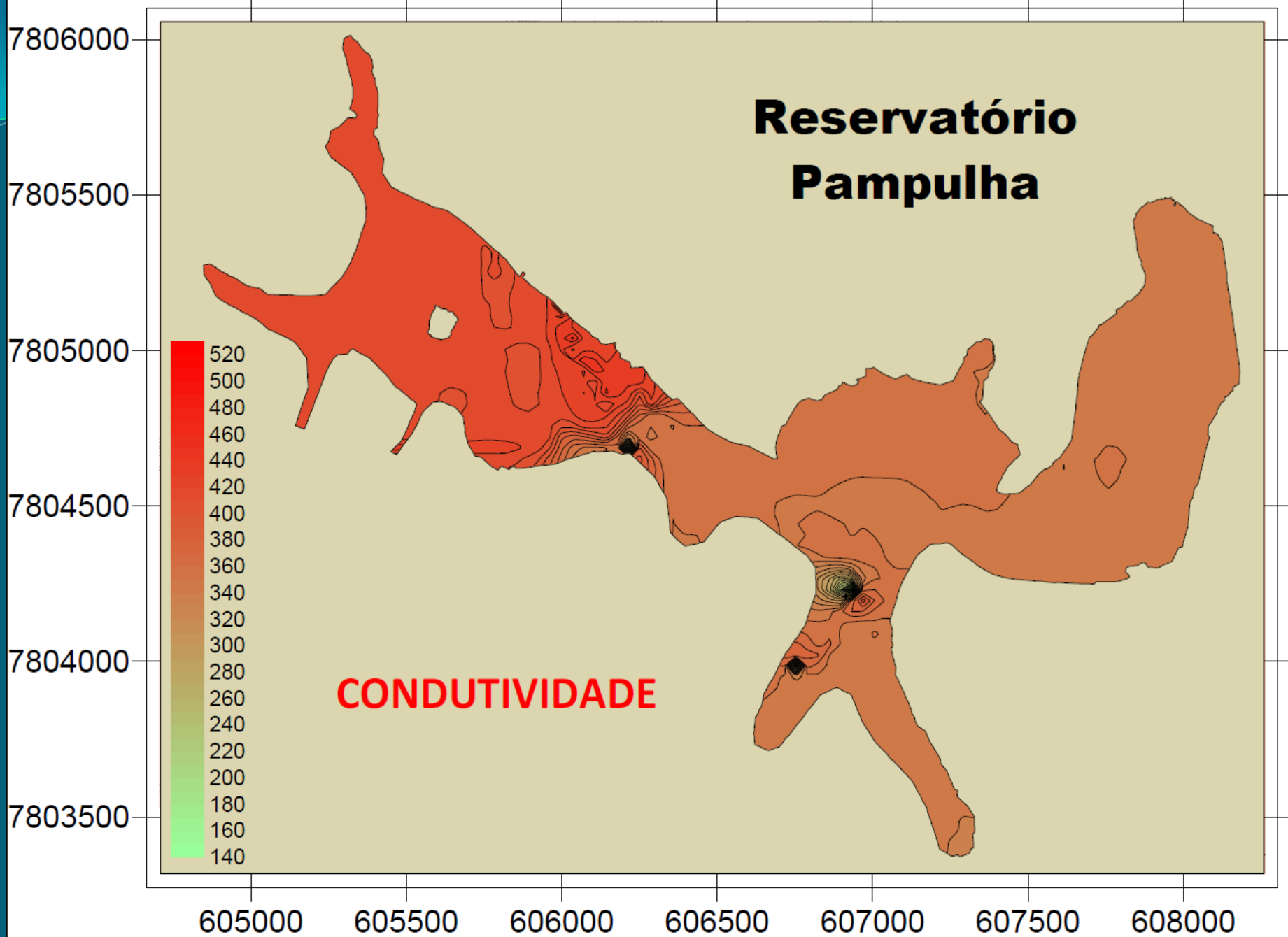


O disco de Secchi ainda é muito usado para mensurar a transparência da água.

Uma nova geração de sensores em Limnologia:

As novas sondas “inteligentes” são capazes de coletar e armazenar uma grande quantidade de dados físico-químicos. No laboratório, pode-se transferir os dados diretamente para um computador. Existem sondas que podem ser acopladas a aparelhos de posicionamento global de satélites (GPS) ou ainda aquelas que podem ficar submersas por longos períodos de tempo coletando dados durante esse período. Sensor adquirida pelo convênio FUNDEP/Fapemig
Elaboração de um banco de dados sobre a biota aquática do médio rio Doce. Coordenador: Prof. Ricardo M.P. Coelho.

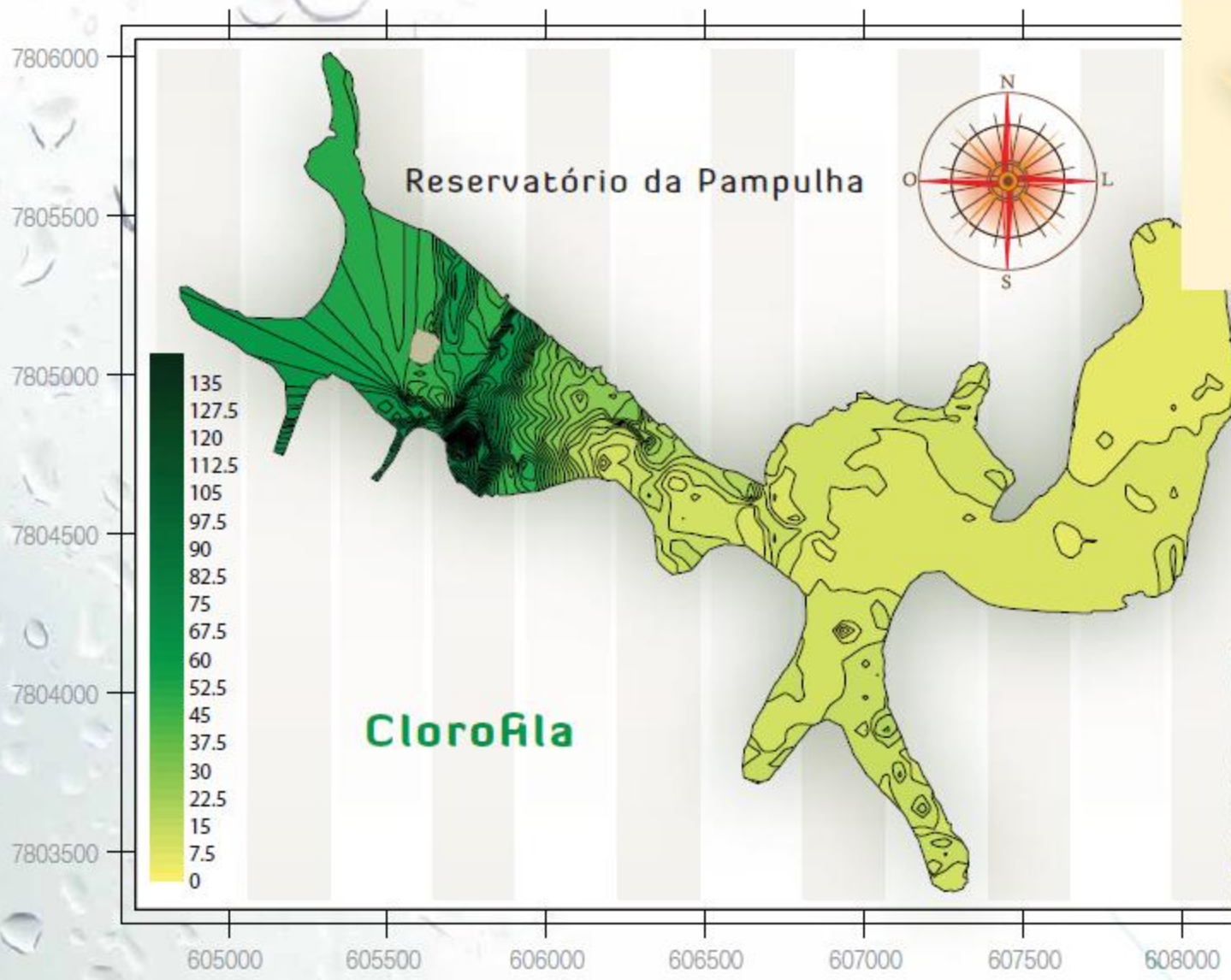


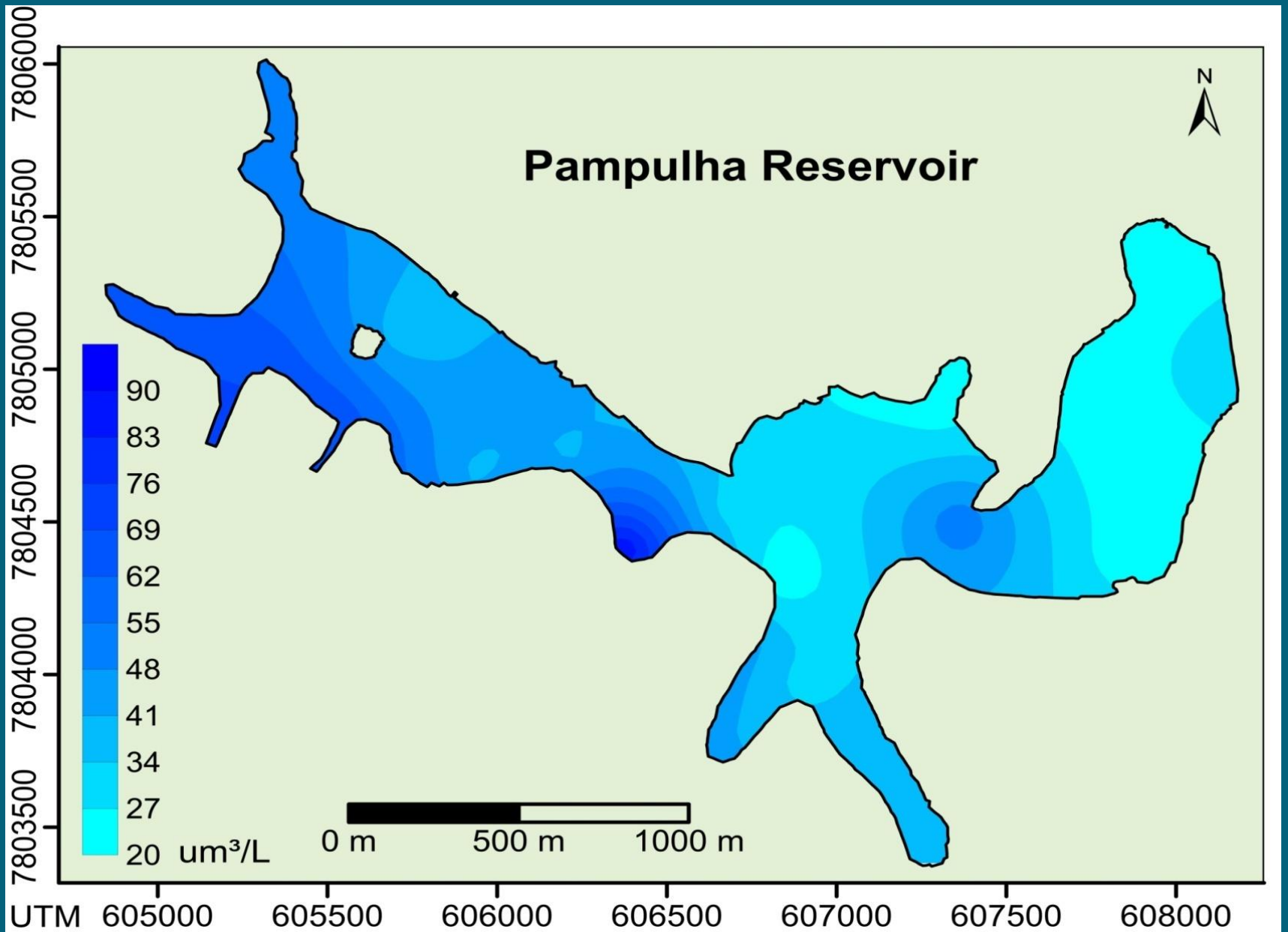


Sonda SCUFA, Turner Instruments, USA.

Essa sonda é um sensor fluorimétrico submersível capaz de realizar mensurações “in situ” de clorofila-a e de turbidez. A sonda é submersível na água e coleta grande quantidade de dados em seu sistema de data-log que mais tarde podem ser transferidos diretamente a um computador em laboratório. A sonda da figura ao lado está disponível no laboratório de gestão de reservatórios tropicais do departamento de Biologia Geral, ICB, UFMG. Sensor adquirido através do convênio FUNDEP/CEMIG Aporte de Fósforo e Usos do Solo na bacia do reservatório do São Simão (MG/GO). Coordenador: Prof. Ricardo M. P. Coelho.







Total phytoplankton biovolume

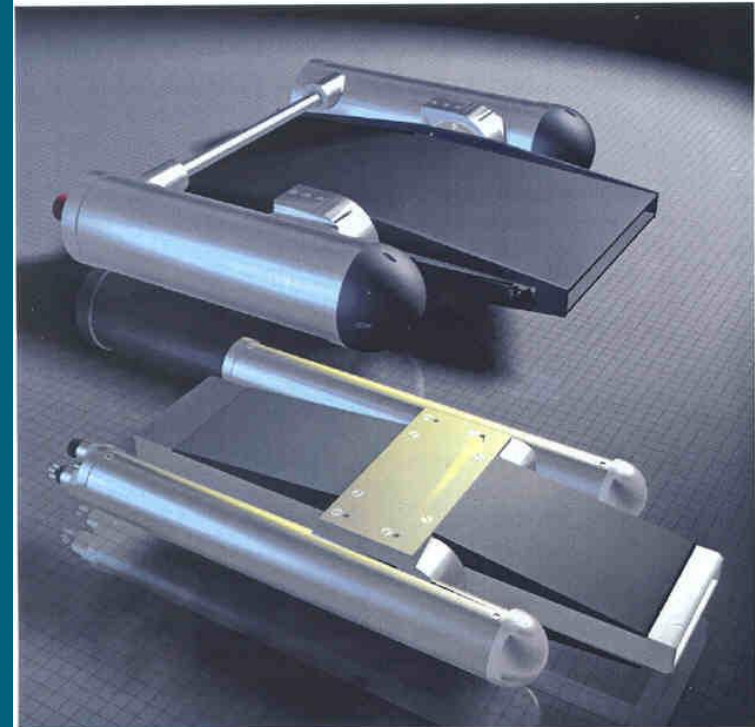
Sensores Avançados em Limnologia



Contador Mini OPC em operação na Represa da Pampulha, Janeiro de 2003. Sensor da Université de Montreal. Projeto de parceria entre a Udm e a UFMG. A coordenadora do projeto foi a Profa. Dra. Bernadette Pinel-Alloul, a esquerda, em baixo.

Optical
Plankton
Counter

FOCAL
A KAYDON COMPANY



OPC Remote Units: OPC-1T (top), OPC-2T (bottom)

Contador ótico de zooplâncton

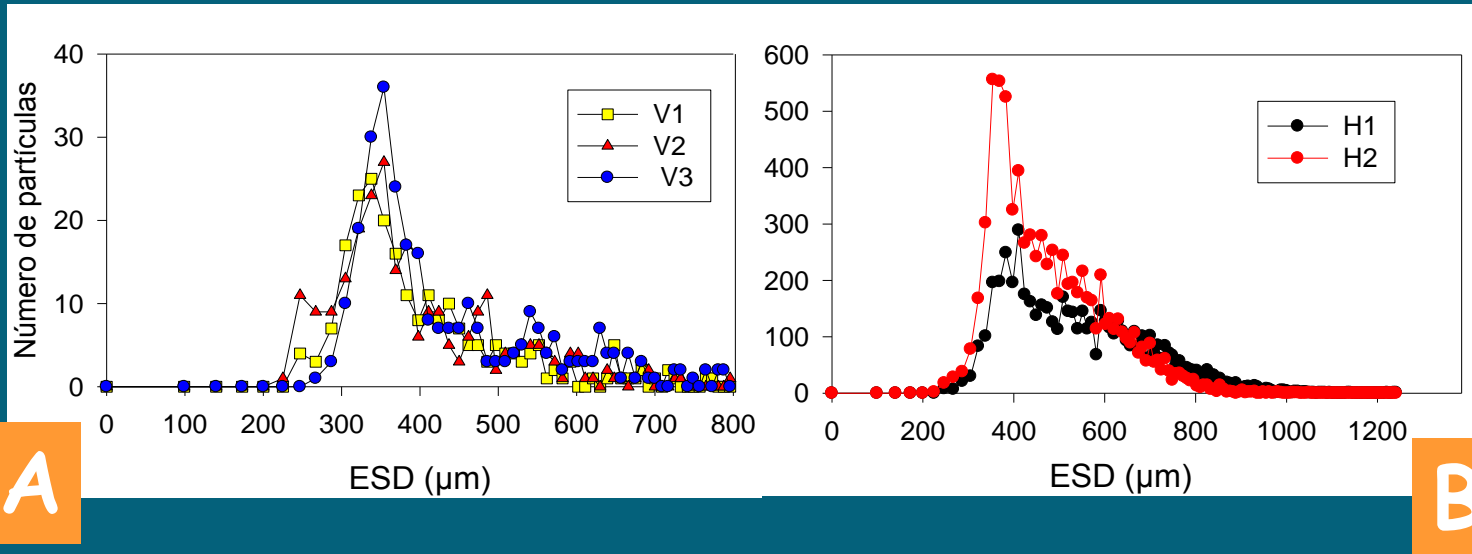


Figura - Distribuição de freqüência de tamanho de partículas (ESD) determinado pelo contador óptico de plâncton (COP) no reservatório da Pampulha, MG. A: distribuição vertical e B: distribuição horizontal. É evidente que existe uma clara dominância de uma classe de tamanho de organismos zooplanctônicos.

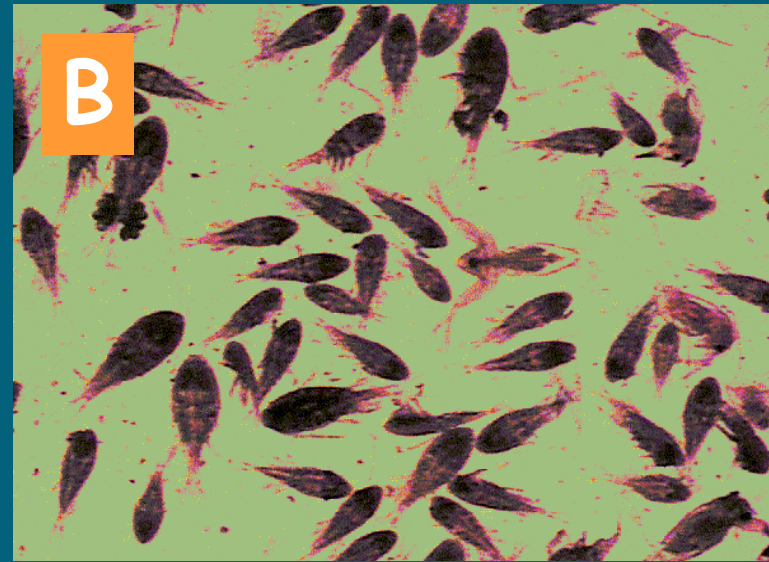
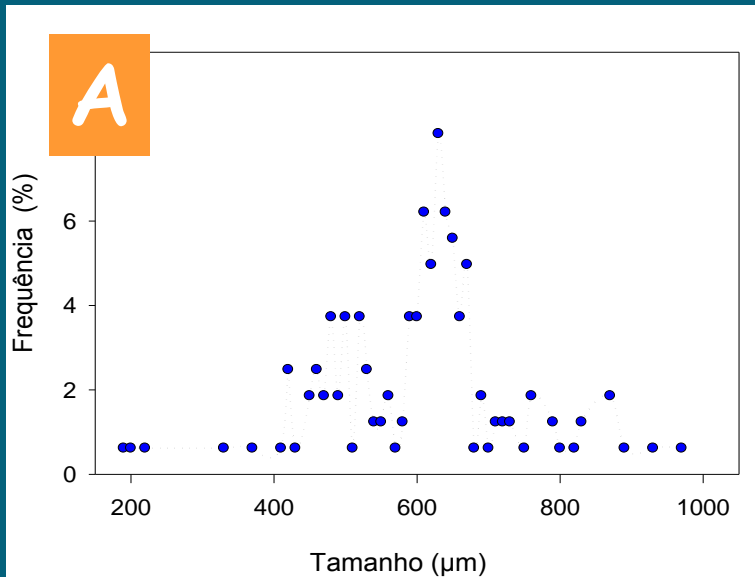


Figura - Distribuição de freqüência de tamanho dos organismos do meso-zooplâncton coletados no reservatório da Pampulha, MG (A). Microfotografia (50x) mostrando os organismos encontrados durante a coleta, evidenciando a dominância absoluta dos indivíduos da espécie *Thermocyclops decipiens* (B).

Hidroacústica



Projeto: Fapemig 10.195 - Hidroacústica como ferramenta para estimar disponibilidade de ictiofauna, zooplâncton de grande porte e macrófitas submerdas em ambientes tropicais.



Equipe de trabalho

José Fernandes Bezerra Neto
Rafael Resck
Ricardo M. Pinto-Coelho
Tiago Gripp Mota

Eccossonda científica digital Biosonic DT-X. Este equipamento realiza varreduras na coluna d'água nas faixas de frequência de 38, 70, 120, 200, 420 e 1000 kHz, possibilitando a determinação da estimativa da abundância, biomassa e espectro de tamanho dos organismos-alvo (peixes, macrófitas submersas e mesozooplâncton (Chaoborus)).



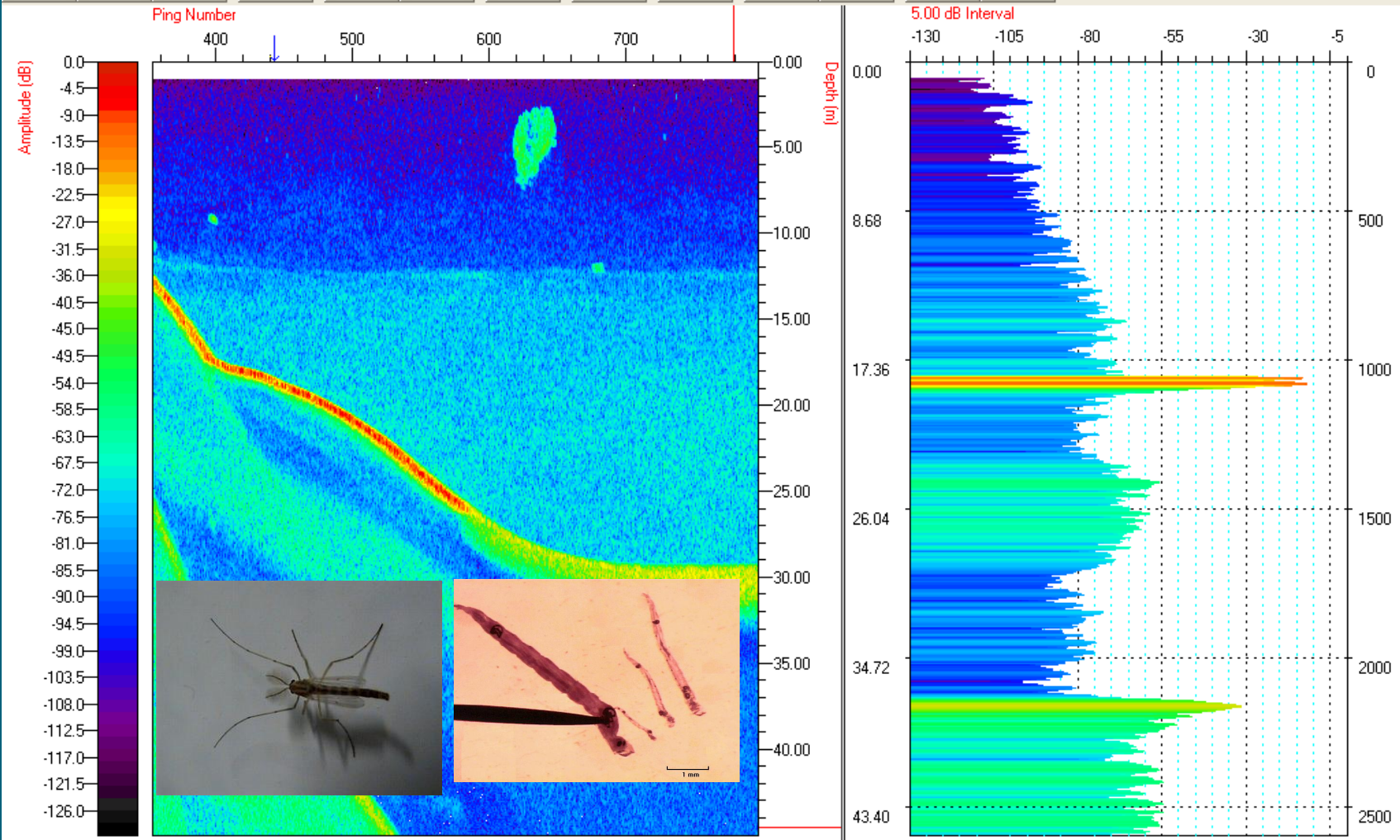
Eccossonda científica digital Biosonics DT-X® para biomonitoramento sub-aquático de recursos biológicos presentes na coluna de água (esquerda). Eccossonda DT-X da Biosonics, adquirida no convênio 10.195 Fapemig/Fundep já em testes de bancada no laboratório de Gestão Ambiental de Reservatórios da UFMG (direita). Esfera de tungstênio usada para a calibração da sonda (em baixo).

Entre os anos de 2004 e 2006, fizemos um amplo levantamento da ictiofauna no sistema lacustre do médio rio Doce. Foram amostrados ao todo oito diferentes lagos tanto dentro quanto fora do Parque Estadual do Rio Doce. Esse levantamento prévio indicou o lago D. Helvécio como um ambiente propício para dar início aos estudos de hidroacústica dada a simplicidade estrutural da comunidade de peixes e a grande dominância de piranhas tanto nas capturas por frequência quanto nas capturas por biomassa.



Diferentes aspectos do levantamento da ictiofauna dos lagos do médio rio Doce. Nesse estudo, observamos a grande abundância de piranhas em muitas de nossas coletas.

Control buttons: INIT DTX, CONFIG DTX, CONFIG VALUES, START ALL, START PINGS, PAUSE PINGS, LOG DATA, MARK EVENT, CLOSE FILE, ABOUT DTX, and PINGING/LOGGING status indicators (both OFF).



Playback Mode | 20070627_100520.dt4 | 1:443/5250 | 199kHz/0.40ms | 220.7/-51.3 dB | SpB:6.6°

Ecograma obtido pela sonda Biosonics DT-X no dia 30 de junho de 2007 no Lago D. Helvécio, Minas Gerais

Lista de espécies de peixes coletados nas lagoa D. Helvécio,
Parque Estadual do Rio Doce em 2005.

Lagoa D.Helvécio (PERD)					
Espécie	PT	NT	PM	CPUEb	CPUE _n
<i>P. adspersus</i>	918,8	6	183,8	765,7	5,0
<i>Lycengraulis</i> sp.	2,5	1	2,5	2,1	0,8
<i>P. nattereri</i>	5696,9	26	219,1	4747,4	21,7
<i>H. malabaricus</i>	1202,2	5	240,4	1001,8	4,2
Totais	7820,4	38		6517,0	31,7

Legenda:

PT: peso fresco total da captura por espécie (gramas),

NT: número total de indivíduos capturados (número),

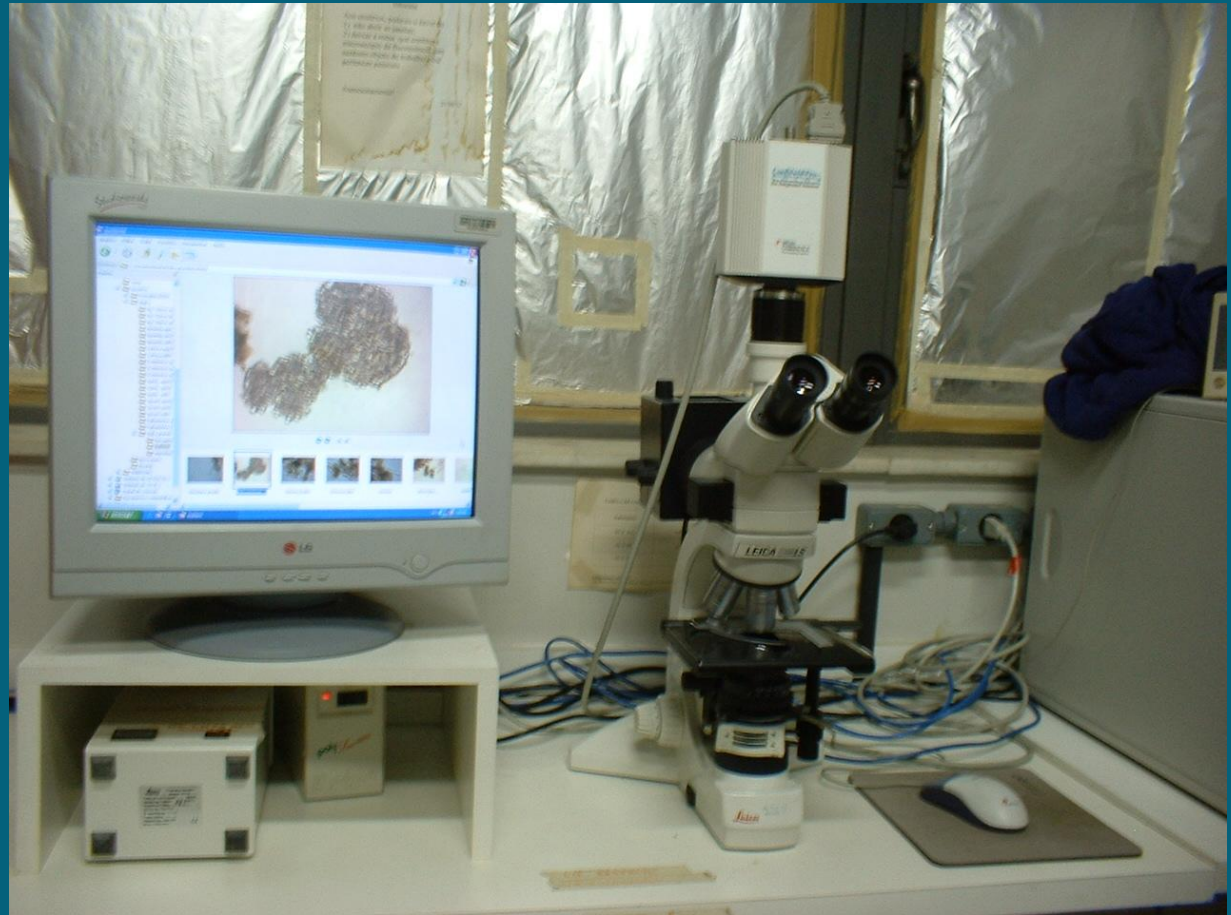
PM: peso fresco médio dos indivíduos capturados (gramas),

CPUE_b: captura por unidade de esforço em termos de biomassa (gramas)

CPUE_n: captura por unidade de esforço em termos de frequência (ind.)

O microscópio já não é mais o *mesmo*

Recentes avanços na área de microscopia permitem aumentar a eficiência e a observação, enumeração e processamento das imagens obtidas. Na foto ao lado, vemos um desses sistemas composto de um microscópio de epifluorescência, uma câmara digital refrigerada capaz de fotografar campos com pouquíssima luz, acoplados e um sistema de processamento de imagens que permite, dentre outras coisas, montar uma micrografia a partir de diversos planos de imagens.



Microscópio de epifluorescência, micro-câmara refrigerada e computador comprados com o auxílio de diversos projetos financiados pela FAPEMIG e coordenados pelo Prof. Ricardo M. Pinto-Coelho

O liofilizador e as suas vantagens ...

A ecofisiologia depende de mensurações acuradas de Algumas variáveis tais como peso seco, conteúdo de proteínas, carboidratos e lipídeos dos microorganismos aquáticos. Ao longo das duas últimas décadas novos aparelhos que possibilitaram a correta manipulação e processamento dos microorganismos foram disponibilizados. Um exemplo é o liofilizador que permite a obtenção de microorganismos em perfeito estado morfológico e ótimas condições bioquímicas. No painel superior, pode-se ver um organismo zooplanctônico (Daphnia) coletado no reservatório da Pampulha em 1996, perfeitamente conservado após sofrer um processo de liofilização. Os organismos liofilizados requerem aparelhagem especial para serem manipulados (foto inferior). Na foto maior, vê-se o Liofilizador Edwards do lab. Gestão de Reservatórios Tropicais, ICB, UFMG.



Liofilizador adquirido com verba concedida pela FAPEMIG em projeto coordenado pelo Prof. Ricardo M. Pinto-Coelho.



Microbalanças ultra-sensíveis revolucionam o estudo limnológico...



Com o advento das balanças capazes de medir 0,0001 mg os limnólogos passaram a dominar técnicas muito mais precisas para a mensuração de importantes processos ecológicos da microbiota aquática

Microbalança Sartorius, Setor de Ecologia, Departamento de Biologia Geral adquirida pelo convênio FUNDEP/Fapemig Elaboração de um banco de dados sobre a biota aquática do médio rio Doce. Coordenador: Prof. Ricardo M.P. Coelho.





Ricardo Motta Pinto Coelho
Departamento de Biologia Geral
ICB – UFMG
31270-901 Belo Horizonte (MG)
Tel (031) 3409 2574
E-mail: rmc@icb.ufmg.br

