



# INFLUÊNCIA DAS FRENTES FRIAS NOS MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO DE UMA REPRESA DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

M.D. Passerini<sup>1</sup>

J.G. Tundisi<sup>1,2</sup>; T. Matsumura - Tundisi<sup>1,2</sup>; W.A.C. Chiba<sup>1</sup>; D.S. Iha<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de São Carlos - Rodovia Washington Luís, km 235 - SP - 310 São Carlos, 13565 - 905; São Paulo - Brasil,  
2 - Instituto Internacional de Ecologia [mari\\_duo@yahoo.com.br](mailto:mari_duo@yahoo.com.br) Telefone - 55 16 97042352

## INTRODUÇÃO

A contínua interferência das atividades humanas nos sistemas aquáticos continentais do Brasil produziu impactos diretos ou indiretos com consequência para a qualidade da água, a biota aquática e o funcionamento de lagos, rios e represas, como desmatamento, mineração, perda da diversidade, eutrofização, entre outros (Tundisi *et al.*, 002). Armengol *et al.*, (1999) relataram que a estabilidade dos reservatórios é um fator importante na qualidade da água e varia de acordo com a morfologia do reservatório, as flutuações de temperatura do ar e as condições climatológicas.

Segundo Tundisi *et al.*, (2007), as pesquisas limnológicas deveriam relatar as observações climatológicas e a evolução e desenvolvimento das mudanças climáticas durante o período de estudo. Isto forneceria análises mais exatas para os eventos limnológicos dos ecossistemas de água doce e também ajudaria os limnólogos anteciparem as mudanças na estrutura termal e consequências biológicas sob influência direta do clima.

Desde que os métodos de gerenciamento dos ecossistemas de água doce estão se tornando uma ferramenta importante para desenvolver cenários das mudanças presentes e futuras, observações climatológicas e medições deveriam ser incluídas nos modelos a fim de integrar estes eventos na interpretação e funcionamento de lagos e reservatórios (Legendre, 2003).

Diante disto, com este trabalho, tem - se a intenção de elaborar modelos de funcionamento do sistema em função da frequência e intensidade das frentes frias e das respostas da comunidade fitoplanctônica aos processos climatológicos, contribuindo para a compreensão dos fenômenos de circulação global dos sistemas aquáticos, além de elaborar modelos de funcionamento do sistema em função da frequência e intensidade das frentes frias e das respostas da comunidade fitoplanctônica aos processos climatológicos e contribuir para a compreensão dos fenômenos de circulação global dos sistemas aquáticos.

## OBJETIVOS

O presente projeto teve como objetivo estudar a influência das frentes frias nos mecanismos de funcionamento da represa do UHE Carlos Botelho (Lobo - Broa) no município de São Carlos quanto a turbulência, estratificação e respostas da sucessão e biomassa fitoplanctônica, contribuindo assim para a compreensão dos fenômenos de circulação global dos sistemas aquáticos. Teve - se também como objetivo promover bases científicas para aprofundar e melhorar o gerenciamento de represas e a interface dos dados relativos às frentes frias com as respostas do reservatório do ponto de vista físico, químico e biológico.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Reservatório de Estudo:

O presente estudo foi realizado na represa da UHE Carlos Botelho (Lobo - Broa). A represa está localizada na divisa dos Municípios de Brotas e Itirapina, a 15 km de São Carlos, na região central do estado de São Paulo. Geograficamente, encontra - se nas coordenadas 22015' S e 47049' W, altitude de 660m em relação ao nível do mar. O clima é influenciado pelas massas de ar equatoriais e tropicais, caracterizando períodos secos de maio a outubro e úmidos de novembro a abril (Sebastien, 2004).

A represa, com seu volume acumulado de 22 x 106 m<sup>3</sup>, vem sendo usada atualmente em atividades de recreação como pesca esportiva, e esporte náutico e pesca profissional (Tundisi *et al.*, 003). É classificada como reservatório raso, com profundidade máxima de 12 metros.

A represa é alimentada pelo rio Itaqueri e pelo ribeirão do Lobo, com vazões médias de 3,11 e 0,99 m<sup>3</sup>/s, respectivamente (Tundisi *et al.*, 003), bem como pelos córregos Geraldo e Perdizes.

A bacia do reservatório do Broa pertence à bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré, e estende - se sobre uma área de 227,7 km<sup>2</sup> (Sebastien, 2004). A bacia é intensamente utilizada para atividades agrícolas, como a monocultura de

eucalipto, de cana - de - açúcar, para extração de areia e ocupação por condomínios. Como consequência direta destas ocupações, observa - se o aumento de descarga de esgoto doméstico e outros, bem como lixo no reservatório, causando impacto à qualidade da água (Tundisi *et al.*, 003).

#### Metologia Utilizada:

O local escolhido para a coleta foi próximo à barragem da represa do Lobo/Broa, local mais profundo da represa. Os dados foram coletados na coluna da água, com profundidades de 1 em 1 metro.

A execução do projeto e a escolha do período da coleta basearam - se em dados climatológicos e hidrológicos, assim como as análises das repartições climáticas no Brasil e as distribuições de vento, precipitação, radiação solar das represas estudadas, bem como imagens de satélite e mapas, que foram obtidos através de dados, informações e pesquisas buscadas em estações meteorológicas, sites disponíveis do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), LANDSAT, bem como novas e aprofundadas pesquisas bibliográficas.

As variáveis físicas e químicas pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, sólidos totais dissolvidos (TDS) e potencial redox foram obtidas através de sonda multi - paramétrica marca EUREKA.

Amostras da água foram coletadas com garrafas de Van Dorn com capacidade para 5 L para serem analisadas em laboratório. As seguintes variáveis foram determinadas na água: carbono, material em suspensão e clorofila - a.

O fitoplâncton coletado foi identificado com auxílio de microscópio invertido (Utermohl, 1958). Utilizou - se, também, uma sonda submersível com analisador automático de classes de microalgas marca BBE Moldaenke (Alemanha), modelo FluoroProbe, para identificação dos grupos fitoplanctônicos: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta e Chrysophyta.

Os dados obtidos na coleta foram analisados com o software Surfer 8 (Golden Software, Inc.), onde pôde - se comparar e analisar o comportamento das variáveis ambientais em função da profundidade e dos dias de coleta, acompanhando a passagem de uma frente fria.

## RESULTADOS

A propagação e dissipação da frente fria foi acompanhada através de imagens de satélite GOES, fornecido pelo CPTEC e pelos dados de ventos meridionais obtidos a partir do centro de estudos meteorológico da USP (MASTER).

Antes da passagem da frente fria, durante períodos de baixa velocidade de vento, pôde - se perceber a estratificação formada na coluna d'água. Nesta situação, temperatura mais elevada foi observada na superfície devido ao aquecimento pela radiação solar; oxigênio dissolvido em maior concentração na superfície devido à fotossíntese do fitoplâncton e a troca gasosa; pH mais elevado na superfície devido à atividade fotossintética, e mais baixo nas maiores profundidades devido à decomposição de matéria orgânica no fundo da represa, produzindo H<sup>+</sup>; maior concentração de TDS

no fundo da represa; maior potencial redox na superfície; menor condutividade na superfície e maior concentração de clorofila - a na superfície (Florações de cianobactérias na superfície durante períodos de estratificação ocorrem em ambientes eutróficos, que não é o caso do Broa).

Durante a passagem da frente fria, de acordo com Tundisi *et al.* (2007), o estresse do vento aumenta e a radiação solar e a temperatura ambiente diminuem, promovendo uma mistura vertical da água, resultando na desestratificação da coluna d'água e, conseqüentemente, na homogeneização das variáveis físicas e químicas e da clorofila - a. Nessa situação, de acordo com Nakamoto *et al.* (1976), o crescimento de colônias de bacilariofitas, principalmente de *Aulacoseira italica*, se dá com a remoção das algas que estavam dormentes no sedimento e sua rápida multiplicação na coluna d'água, resultado este que pôde ser visualizado nas análises do presente projeto. Essa rápida multiplicação faz com que as bacilariofitas dominem na coluna d'água.

## CONCLUSÃO

O trabalho realizado demonstrou o papel das frentes frias na represa UHE Carlos Botelho (Lobo - Broa) e sua importância na compreensão dos fenômenos de circulação global dos sistemas aquáticos, especialmente de represas rasas. Os resultados apresentados neste projeto parecem confirmar o efeito da frente fria em represas rasas, onde a desestratificação desta, propicia melhores condições para a rápida multiplicação de bacilariofitas.

(Instituição Financiadora-CNPq)

## REFERÊNCIAS

- Armengol, J.; Garcia, J.C.; Comerma, M.; Romero, M.; Dolz, J.; Roura, M.; Han, B.H.; Wdal, A. E Simek, K. Longitudinal Processes in Canyon Type Reservoir: The case of Sau (N.E. Spain). In: Tundisi J.G.; Straskraba, M. **The-orethical Reservoir Ecology and its Applications** >. São Carlos-Brazil. P 313 - 345, 1999
- Legendre, L. **Generic numerical models in Aquatic Ecology**. P. 115 - 122. In Kumagai M. And Vincent WF. (ed). *Freshwater management: global versus local perspectives*. Springer. Stuttgart, 233p, 2003
- Sebastien, N.Y. 2004, **Fenômenos Climatológicos e Hidrológicos e sua Repercussão sobre a Limnologia dos Reservatórios de Barra Bonita-SP, Carlos Botelho (Lobo - Broa)-SP e Tucuruí-PA-Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. Dep. de Engenharia Ambiental. São Carlos-SP.
- Tundisi, J.G.; Arantes, J.D. and Matsumura - Tundisi, T. The Wedderburn and Richardson numbers applied to shallow reservoirs in Brazil.-*Verh. Internat. Verein. Limnol.*(28)(2) 663 - 666 pp, 2002.
- Tundisi,J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 248p, 2003.
- Tundisi,J.G.; Matsumura - Tundisi,T.; Abe,D.S., Climate Monitoring before and during Limnological Studies: a needed integration. **Braz. J. Biol.**, 67(4):795 - 796, 2007.