



# QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (BACIA DO ALTO SOROCABA - SP). GRADIENTE ESPACIAL HORIZONTAL

F. J. M. Pedrazzi, F. T. Conceição, V. Moschini-Carlos, M. L. M. Pompêo

Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Sorocaba - Engenharia Ambiental. Avenida Três de Março, 511, Sorocaba - SP.

## INTRODUÇÃO

A qualidade da água em reservatórios é reflexo do efeito combinado de muitos processos que ocorrem ao longo do curso d'água que os alimentam. Um dos problemas mais sérios de poluição hídrica praticamente de todo o país é a falta do tratamento de efluentes urbanos e, eventualmente, industriais, sendo que estes têm um controle mais rígido pelos organismos controladores do meio ambiente (Salati & Santos, 2005). Além desta forma de contaminação, em regiões com intensa atividade agrícola a contaminação aquática ou do solo poderia ser resultado da disposição inadequada de resíduos, do não tratamento de efluentes e da lixiviação dos solos, onde houve a aplicação de fertilizantes fosfatados e defensivos agrícolas (Conceição & Bonotto, 2002). Existe atualmente uma grande preocupação de uma a qualidade da água em reservatórios. A bacia do Alto Sorocaba tem sua economia fundamentada essencialmente na produção agrícola, em detrimento a outras atividades. É nesta bacia que nascem os afluentes que dão origem ao Rio Sorocaba (rios de Una, Sorocabaçu e Sorocamirim), que posteriormente deságuam no Reservatório de Itupararanga, sendo este manancial de fundamental importância na regularização do regime hidráulico do Rio Sorocaba e no abastecimento público da região, atendendo cerca de 800.000 pessoas nos municípios de Ibiúna (Alto Sorocaba), Sorocaba, Mairinque e Votorantim (Médio Sorocaba). Assim, o objetivo deste estudo será avaliar a qualidade da água superficiais do Reservatório de Itupararanga localizado na bacia hidrográfica do Alto Sorocaba (SP) no seu gradiente espacial horizontal.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de águas superficiais (20 amostras) foram realizadas em janeiro de 2007, abrangendo toda a área do reservatório. Essas amostras foram caracterizadas físico-quimicamente através de equipamento com eletrodos de leitura direta no próprio local de coleta, sendo analisado as seguintes

variáveis: temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido. Todas as amostras de águas foram armazenadas em vasilhames de polietileno para posterior quantificação dos teores de P total, cloreto, clorofila-a, sólidos totais dissolvidos (STD) e em suspensão (STS). O fósforo total (método de digestão com persulfato de potássio, de 0 a  $1,1 \pm 0,03$  mg/L) foi quantificado no Espectrofotômetro DR 2000 da Hach Company (Hach, 1992). Já para cloreto, utilizou-se o método potenciométrico ( $0,1$  a  $100 \pm 0,02$  mg/L), empregando-se um eletrodo íon-sensível Orion modelo 94-17B e um eletrodo de referência Orion modelo 90-02 (junção dupla) e o analisador Analion modelo IA-601. Sólidos totais dissolvidos foram quantificados por gravimetria (APHA, 1995). Para a quantificação da clorofila-a foi utilizada a metodologia proposta em Wetzel & Likens (1991). Também se realizou a classificação do Estado Trófico para os pontos de amostragem de águas superficiais no reservatório e a metodologia utilizada para isso foi a da Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental (CETESB, 2005), ou seja, o Índice de Carlson modificado (Toledo et al., 1983; Toledo, 1990), que é composto pelos valores médios do Índice do Estado Trófico para o fósforo - IET(PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila-a - IET(CL).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas da temperatura da água foram realizadas entre 10:00 e 16:00 h, os maiores valores foram obtidos no começo de tarde e os menores no período da manhã e final de tarde. Como a amostragem foi realizada no período de verão, os valores encontrados foram elevados ( $26,3$  a  $28,5$  °C). Em relação ao oxigênio dissolvido, suas principais fontes para a água são a atmosfera e a fotossíntese, devendo-se as perdas à decomposição de matéria orgânica (oxidação), difusão para a atmosfera, respiração dos organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos (Esteves, 1988). A menor concentração de OD foi determinada no ponto 1 ( $5,2$  mg/L), região próxima a entrada do Rio Sorocaba no reservatório, devido a contribuição de

efluentes domésticos da cidade de Ibiúna e, conseqüentemente, maior processo de decomposição. Ao longo do eixo do reservatório, os valores de OD aumentam em função da maior atividade fotossintética, sendo os maiores valores encontrados nos braços do reservatório, onde também se constatou a presença de grande quantidade de cianobactérias (*Microcystis*). A variação de pH foi muito parecida com a variação de OD (correlação de Pearson = 0,76), pois na entrada do reservatório o valor registrado foi de 7,0, aumentando ao longo do eixo do reservatório e atingindo o valor de 7,6 na barragem. Em geral, todos os pontos apresentam condutividade elétrica baixa, variando entre 50 a 70  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . O cloreto é um dos ânions mais comum de ser encontrado e está presente nas águas naturais e entre as suas principais funções, está à troca e o transporte de outros íons para os meios intra e extracelulares, e no meio aquático, estes íons dificilmente atuam como fatores limitantes (Esteves, 1998). A amplitude de variação dos valores de cloreto foi de 0,51 (ponto 1) a 1,66 mg/L (ponto 10), sendo esses valores considerados baixos para águas superficiais. A concentração de sólidos em ecossistemas aquáticos está fortemente relacionada às impurezas encontradas nos cursos d'água, exceto os gases (Porto, 1991). O comportamento de STD e STS também foi muito similar (correlação de Pearson = 0,75), sendo que os maiores valores analisados no reservatório para o STS e STD encontram-se próximos a sua entrada e diminuem ao longo do eixo do reservatório devido a sua deposição pela mudança de sistema, ou seja, passando de lótico para lêntico (STS) e absorção e/ou complexação dos elementos envolvidos (STD).

O fósforo é um elemento fundamental para o metabolismo dos seres vivos (Esteves, 1988), sendo considerado limitante ao crescimento das algas, particularmente cianobactérias. A quantidade de clorofila-a representa a biomassa fotossinteticamente ativa. Os maiores valores desses parâmetros foram obtidos próximos à entrada do Rio Sorocaba no reservatório, sendo esses valores decresceram em direção a barragem. Essas variáveis apresentaram a maior correlação entre os parâmetros analisados (correlação de **Pearson** = 0,80), indicando, assim, que a concentração de fósforo total foi o fator limitante na proliferação de algas. Em relação ao estado trófico do reservatório de Itupararanga, o padrão segue ao esperado para reservatórios, ou seja, de eutrófico da entrada do Rio Sorocaba até pouco antes da metade do reservatório (do ponto 1 ao 8), mesotrófico no corpo central do reservatório (pontos

9 ao 17) e oligotrófico próximo a barragem (pontos 18 ao 20). Esses resultados indicam uma tendência de diminuição da trofia em direção a barragem. Dessa forma, pode-se concluir que a pior condição trófica do reservatório localizada próximo a entrada do rio Sorocaba, deve-se aos impactos como à poluição difusa da produção agrícola e à carga orgânica dos rios formadores da bacia do Alto Sorocaba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA - American Public Health Association, 1995.** Standard methods for the examination of water and wastewater. Byrd Prepress Springfield, Washington, DC. 19th ed, 412p.
- Cetesb. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo - 2003.** São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Série/Relatórios, 273p., 2004.
- Conceição, F. T.; Bonotto, D. M. 2002.** Relações hidroquímicas aplicadas na avaliação da qualidade da água e diagnóstico ambiental na bacia do Rio Corumbataí (SP). *Geochimica Brasiliensis*, **16**:01-21.
- Esteves, F. A. 1988.** Fundamentos da Limnologia. Rio de Janeiro: *Ed. Interciência / Finep*, 575p.
- Hach. 1992.** Water Analysis Handbook. 2nd ed. USA: *Hach Company*.
- Porto, F. A. 1991** Estabelecimento dos parâmetros de controle da poluição. *In: Porto, S. M.; Cleary, R. W.; Coimbra, R. M.; Eiger, S.; Luca S. J.; Nogueira, V. P. O.; Porto, M. F. A. Hidrologia Ambiental.* São Paulo: EDUSP, 3:375-390.
- Salati, E.; Santos, A. A. 2005.** Temas Ambientais mais Relevantes para o Brasil num Futuro Próximo. - Primeira Versão - *Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável*.
- Toledo Jr., A.P. de; Talarico, N.; Chinez, S.J.; Agudo, E.G.** Aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. Anais 12<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. CETESB, p. 1-34, 1983.
- Wetzel R.G & Likens G.E. (1991).** Limnological Analyses. 20 ed.. Springer-Verlag. 1991, 391 p.