

INFLUÊNCIA DO CICLO HIDROLÓGICO DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO SOBRE A CARGA DE FÓSFORO TOTAL

INFLUENCE OF THE HYDROLOGICAL CYCLE OF THE SOBRADINHO RESERVOIR ON THE LOAD OF TOTAL PHOSPHORUS

Bruno Dourado Fernandes da COSTA^{1*}, Maurício Nogueira da Cruz PESSÔA², Antony Evangelista de LIMA², Márcia Darcilene Correia do PRADO², Teresa Cristina Paiva SANTOS², Michelle Miranda Biondi ANTONELLO¹, Aureliano de Vilela CALADO NETO¹, Anderson ANTONELLO¹ e William SEVERI²

¹ Fundação de Desenvolvimento Educacional Apolônio Sales

² Universidade Federal Rural de Pernambuco

*E-mail: bdfc@click21.com.br

Resumo - O monitoramento continuado dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água de reservatórios serve como ferramenta de avaliação do seu estado trófico. Dentre os diversos parâmetros monitorados, o fósforo total pode ser considerado o nutriente mais importante, já que o mesmo é o principal nutriente responsável pela eutrofização de ambientes lacustres. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do ciclo hidrológico do reservatório de Sobradinho, localizado no Médio São Francisco, entre os municípios de Barra/BA e Sobradinho/BA, sobre as concentrações de fósforo total nos diferentes ambientes no trecho estudado. Análises trimestrais entre janeiro de 2007 e janeiro de 2008, permitiram avaliar a influência do ciclo hidrológico sobre as concentrações do fósforo total em três estações, localizadas em ambientes distintos na área de estudo (lótico, transição rio-reservatório, lêntico). Pode se observar que as concentrações de fósforo total diminuíram com o aumento de volume do reservatório, com níveis mais elevados no início do período de enchimento, e menores após atingir a cota máxima. Foi demonstrado no presente trabalho que a água de afluência ao reservatório de Sobradinho é responsável pela elevação da concentração dos níveis de fósforo total e que, após o enchimento do reservatório, existe uma estabilização natural do ambiente, favorecendo a diminuição das concentrações do fósforo total.

Palavras-chaves: fósforo, reservatório, monitoramento.

Abstract - The continuous monitoring of the physical, chemical and biological parameters of water in reservoirs serves as a tool to evaluate its trophic state. Among the various parameters monitored, total phosphorus can be considered as the most important nutrient, since it is the main nutrient responsible for the eutrophication of lake environments. The objective of this study was to evaluate the influence of the hydrological cycle of the Sobradinho reservoir, located in the Medium São Francisco, between the towns of Barra/BA and Sobradinho/BA, on total phosphorus concentration in different environments of the stretch studied. Quarterly analyses between January 2007 and January 2008, have assessed the influence of the hydrological cycle on total phosphorus concentration in three stations located within the different environments of the study area (lotic, transition river-reservoir, lentic). It may be noted that total phosphorus concentrations decreased with an increase in the reservoir's volume, presenting higher levels at the beginning of the period of filling and lower ones after reaching its maximum level. It was determined in this work that inflowing water to the Sobradinho reservoir is responsible for raising the levels of total phosphorus concentrations and that after its fulfilling, there is a stabilization of the natural environment which favors the reduction of total phosphorus concentrations.

key-words: phosphorus, reservoirs, monitoring.

INTRODUÇÃO

Os reservatórios têm um importante papel econômico, ecológico e social, produzindo muitas mudanças em bacias e rios. Um reservatório causa uma série de impactos significantes na bacia onde é construído. O entendimento dos impactos causados por grandes ou pequenas represas, requer o conhecimento prévio das condições originais dos sistemas terrestre e aquático, da diversidade e mecanismo de funcionamento da flora e fauna, da hidrogeoquímica e flutuações sazonais (TUNDISI, 1987).

De acordo com Tundisi e Straškraba (1999), as características mais importantes de um reservatório relacionam-se com a sua morfometria, tempo de retenção, padrões térmicos de estratificação e circulação, flutuações no nível de água, tipo e tamanho da área.

O fósforo é reconhecidamente um dos elementos limitantes da produtividade primária de lagos e reservatórios (WETZEL, 1983; ESTEVES, 1998). A eutrofização de ambientes lênticos (reservatórios) está diretamente relacionada ao aporte de fósforo, resultante de contribuição alóctone, como escoamento superficial de áreas agrícolas ou florestadas, esgoto municipal e efluentes industriais (ESTEVES, 1998).

O monitoramento sazonal do aporte de fósforo em um reservatório gera informações que, se bem utilizadas, podem servir como indicadores das atividades poluidoras a montante e no entorno do reservatório, possibilitando a avaliação anual das medidas mitigadoras executadas, como por exemplo, o tratamento de esgoto de uma cidade a montante do reservatório, o reflorestamento da mata auxiliar ao longo do rio, ou a diminuição na utilização de fertilizantes agrícolas fosfatados em torno do reservatório. Fazendo uma relação anual entre as concentrações do fósforo e o volume afluente anual, pode-se determinar se as medidas de controle ambiental surtiram efeito.

O presente trabalho teve como finalidade caracterizar a dinâmica do aporte do fósforo total do reservatório de Sobradinho em função da variação da sua cota.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi o reservatório de Sobradinho (Figura 1), localizado no trecho do rio São Francisco, compreendido entre os municípios de Barra/BA e Sobradinho/BA, tendo aproximadamente 320 km de extensão, uma superfície de espelho d'água de 4.214 km² e uma capacidade de armazenamento de 34,1 bilhões de metros cúbicos em sua cota nominal de 393,50 m. A manutenção de uma vazão regularizada de 2.060 m³.s⁻¹ nos períodos de estiagem, permite a operação de todas as usinas da CHESF situadas à jusante da barragem de Sobradinho no submédio São Francisco.

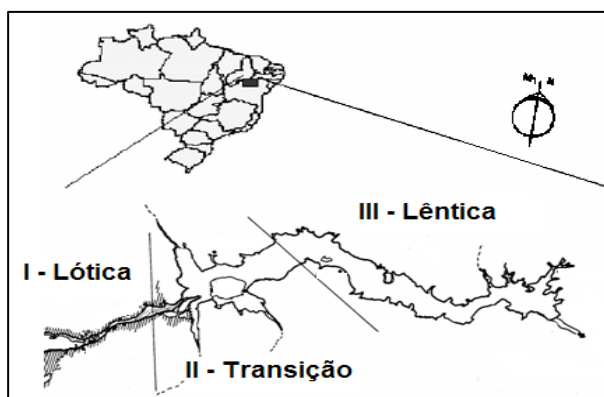


Figura 1. Mapa contemplando as diferentes áreas do reservatório de Sobradinho (Modificado de PETRERE, 1996).

Foram distribuídas três estações de amostragem a montante da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, contemplando os trechos: lótico, transição e lântico. As estações foram denominadas SF1, SF2 e SF3, e possuem, respectivamente, as seguintes coordenadas: 10° 44' 36" S e 042° 43' 02" W; 09° 40' 01" S e 042° 01' 14" W; 09° 25' 59" S e 040° 50' 06" W. A periodicidade das coletas foi trimestral, entre janeiro/2007 e janeiro/2008. As análises de fósforo total foram realizadas no Laboratório de Limnologia

da Universidade Federal Rural de Pernambuco, utilizando o método proposto por Strickland & Parsons (1960). Os dados de cota do reservatório foram fornecidos pela Divisão de Gestão de Recursos Hídricos - DORH (CHESF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, a cota do reservatório teve seu maior nível em abril de 2007 e o menor volume em dezembro de 2007. Visto que a época de chuva na região e de aporte de água ao reservatório ocorre entre os meses de dezembro e março de cada ano, é estabelecido um período cíclico de enchente e seca. Esse período acarreta uma relação inversa entre o volume e a concentração de fósforo total nas estações do reservatório de Sobrinho (Figura 2). No período de enchente, a carga de nutrientes carregada pelo rio elevou os níveis de fósforo, em especial em janeiro de 2008, quando o reservatório apresentou a menor cota. A elevação dos teores de fósforo e inversão da quantidade entre os trechos é possivelmente ocasionada pelo material carregado para próximo da barragem, devido a cota neste momento ter sido de aproximadamente 20% da cota máxima.

A estação lótica apresentou concentrações superiores a $100 \mu\text{g.L}^{-1} \text{P}$, valor acima do limite de $50 \mu\text{g.L}^{-1} \text{P}$, estabelecido pela resolução CONAMA 357/05 para trechos de rio, apenas nas campanhas de janeiro. Já a estação de transição não apresentou valores de fósforo total acima deste limite, exceto em abril e julho de 2007, quando o reservatório apresentou as maiores cotas durante todo o período de estudo. Também nos meses de abril e julho, a estação lântica apresentou concentrações de fósforo total inferior a $30 \mu\text{g.L}^{-1} \text{P}$, limite estabelecido na resolução do CONAMA 357/05 para esse tipo de ambiente. O aporte de fósforo total no trecho estudado está relacionado com o escoamento superficial das águas de chuvas na região. Segundo Haygarth & Sharpley (2000), o fósforo é removido do solo principalmente por erosão, dependendo da quantidade de material sólido no escoamento superficial, da intensidade e quantidade de chuva.

No período de abril a julho, os níveis de nutrientes estão dentro dos valores de referência da legislação vigente, evidenciando a diluição da carga de fósforo e caracterizando as estações quanto aos trechos de rio pela quantidade do nutriente. Já em outubro, em consequência da redução do volume, houve uma elevação da concentração deste nutriente. A análise dos componentes principais (Figura 3) demonstra a relação entre a cota e as concentrações de fósforo total nas estações, evidenciando que as estações localizadas no trecho lântico e de transição são influenciadas diretamente pelo aumento de volume e uma maior capacidade de diluição do nutriente.

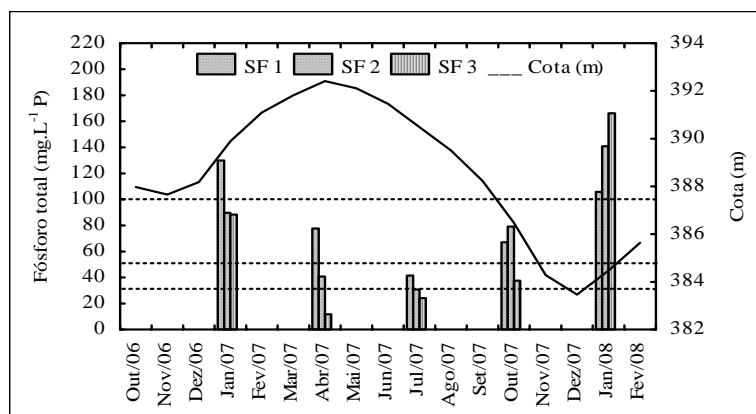


Figura 2. Resultados do fósforo total nos meses amostrados e a cota do reservatório para o período do estudo. As linhas pontilhada indicam os valores de referência do CONAMA 357/05 para os trechos lótico, transição e lântico, com respectivamente 100, 50 e 30 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P.

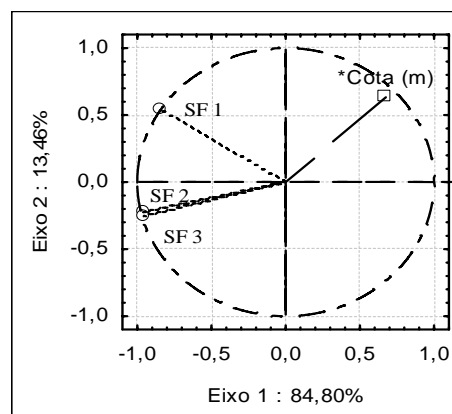


Figura 3. Análise de componentes principais/ACP, entre as estações e cotas para todo o período analisado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução 357/05. <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 03/08/2008.
- ESTEVES, F. A., 1998. *Fundamentos da Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 602p.
- HAYGARTH, P.M. & SHARPLEY, A.N. 2000. Terminology for phosphorus transfer. *J. Environ. Qual.*, 29:10-15.
- STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1965. *A manual of sea water analysis*. Ottawa, Fish. Res. Board Canada, 202p.
- TUNDISI, JOSÉ GALIZIA, 1987. Ecologia, limnologia e aspectos socioeconômicos da construção de hidrelétricas nos trópicos. In: *Encontro de Tropicologia*, 4, Recife. *Anais*: Universidade de Brasília; CNPq. 1990. p. 47-85. http://www.tropicologia.org.br/conferencia/1987ecologia_limnologia.html. Acesso em: 28/05/2004.
- TUNDISI, J. G. E STRAŠKRABA, M., 1999. *Theoretical Reservoir Ecology and its Applications*. São Carlos. 592p.
- WETZEL, R.G. 1983. *Limnology*. Philadelphia, Saunders College Pub. ❁