

ORTOFOSFATO COMO PARÂMETRO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA EM DIFERENTES PONTOS DE COLETA NA BACIA DO RIO UBERABA

Renato F. do Valle Júnior¹, Vera Lúcia Abdala², Janaina F. Guidolini³, Raphael Ferreira Almeida⁴, Maria Amélia da Silva Campos Souza⁵

1. Professor Dr. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro campus Uberaba-MG
(renato@iftm.edu.br)
 2. Professora MS. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro campus Uberaba-MG
 3. Gestora Ambiental e Graduada em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro campus Uberaba-MG.
 4. Pós graduando em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro campus Uberaba-MG
 5. Professora MS. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro campus Uberaba-MG
-

RESUMO

O escoamento de água em bacias agrícolas provoca lixiviação e conseqüentemente a perda de nutrientes essenciais para o desenvolvimento de vegetais, o que pode resultar em impactos ambientais negativos aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, como a ocorrência da eutrofização das massas de águas superficiais. A importância do fósforo nos sistemas biológicos deve-se a sua participação em processos fundamentais do metabolismo dos seres vivos. O fósforo é o principal fator limitante da produtividade da maioria das águas continentais e tem sido apontado como o principal responsável pela eutrofização artificial destes ecossistemas. O presente trabalho foi realizado na bacia do rio Uberaba, localizada no Triângulo Mineiro e compreende os municípios de Uberaba, Veríssimo, Conceição das Alagoas, Planura e uma pequena fração de Campo Florido. Foram coletadas amostras de água para análise química em 5 (cinco) pontos distintos compreendidos em cada município citado no período chuvoso e no período seco. Com o presente trabalho, objetivou-se comparar os teores de ortofosfato entre os diferentes pontos de coleta e os efeitos na qualidade de água. Assim sendo, pode-se concluir que há significantes alterações quanto aos teores de ortofosfato entre os pontos de coleta no período seco e no período chuvoso.

PALAVRAS-CHAVE: ortofosfato, eutrofização, qualidade de água.

ORTHOPHOSPHATE AS INDICATOR PARAMETER WATER QUALITY IN DIFFERENT POINTS OF RIVER BASIN UBERABA

ABSTRACT

The drainage basins in agricultural leaching and consequently causes the loss of nutrients essential for plant development which can result in negative environmental impacts to surface and underground water resources, such as the occurrence of eutrophication of surface waters. The importance of phosphorus in biological systems due to their participation in the fundamental processes of metabolism of living beings. Phosphorus is the main factor limiting the productivity of most inland waters and has been appointed as the main responsible for the eutrophication of these ecosystems. This work was done in Uberaba River Basin located in the Minas Triangle, and includes the cities of Uberaba, Verissimo, Conceição das Alagoas, Planura and a small quota of Campo Florido. Water samples were collected for chemical analysis at five distinct points included in each municipality cited in the rainy season and dry season. The present study aimed to compare the contents of orthophosphate between the various collection points and the effects on water quality. Thus one can conclude that there are significant changes to the content of orthophosphate between the collection points in the dry and rainy season.

KEYWORDS: orthophosphate, eutrophication, water quality.

INTRODUÇÃO

A crescente escassez de águas naturais de boa qualidade constitui um dos grandes problemas mundiais da atualidade. Tal quadro pode, em grande parte, ser atribuído à demanda crescente de água pelas populações conjugada à deterioração dos mananciais superficiais e subterrâneos ocasionados pelo lançamento de efluentes e resíduos sólidos no solo e em corpos hídricos. (CAMPOS, 1999).

O aparecimento do fósforo em amostras de água pode ter diversas origens antrópicas, como é o caso de descargas de esgotos, além de conteúdo de fósforo na matéria fecal. Juntamente com o esgoto, também são lançados detergentes superfosfatados amplamente usados no ambiente doméstico. Os efluentes industriais provenientes de indústrias de fertilizantes, pesticidas, produtos químicos em geral, além de abatedouros, frigoríficos e laticínios, também apresentam fósforo em quantidades excessivas. (ANA, 2005).

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como a de um detergente, por exemplo. Os ortofosfatos são representados pelos radicais, que se combina com cátions formando sais inorgânicos nas águas e os polifosfatos, ou fosfatos condensados, polímeros de ortofosfatos. Esta terceira forma não é muito importante nos estudos de controle de qualidade das águas, porque sofre hidrólise, convertendo-se rapidamente em ortofosfatos nas águas naturais (CETESB, 2006). Assim como o nitrogênio, o fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro-nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processo biológico. (CETESB, 2006).

O nitrogênio e o fósforo são elementos nutricionais necessários para a produção de algas e plantas verdes. Já que o carbono está prontamente disponível na maioria das águas continentais e o nitrogênio pode ser assimilado da atmosfera

por algumas plantas aquáticas, o fósforo é um nutriente essencial e deve ser controlado. (KATO et al, 1999).

Objetivou-se neste trabalho avaliar os teores de ortofosfato presentes na água, entre os diferentes pontos de coleta ao longo da bacia do rio Uberaba nos períodos chuvoso e seco.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do rio Uberaba localiza-se no Triângulo Mineiro e está situada entre os paralelos 19° 30' 37" e 20° 07' 40" sul e os meridianos de 47° 39' 02" e 48° 34' 34" a oeste. Com extensão de 2.419 km² e perímetro de 308,04 km, compreende os municípios de Uberaba, Veríssimo, Conceição das Alagoas, Planura e uma pequena parcela de Campo Florido.

Considerando as características do rio Uberaba e o uso e ocupação do solo na bacia, o rio foi dividido em 5 (cinco) trechos distintos, descritos como segue:

- Primeiro trecho (alto Uberaba): coordenadas 19° 42' 53,20" S e 47° 56' 14,50" W; compreende o curso d'água principal, desde a nascente até a captação d'água para a cidade de Uberaba. Trecho onde predomina o escoamento sob canal estreito com profundidade média de 1,50 m. Suas margens possuem pouca mata ciliar, com intenso uso agrícola (cultivo de soja, milho e cana-de-açúcar), e também da pecuária.
- Segundo trecho: coordenadas 19° 43' 40,00" S e 47° 58' 52,40" W, região situada entre o final do primeiro trecho e a ponte sobre a BR 050, a jusante do município de Uberaba, com destaque para a criação de gado em pequenas e grandes propriedades.
- Terceiro trecho (médio Uberaba): coordenadas 19° 45' 39,00" S e 48° 20' 31,30" W, região compreendida entre o final do segundo trecho e a convergência da BR 262, próximo à cidade de Veríssimo. Suas margens também possuem pouca mata ciliar, com intenso uso agrícola e exploração pecuária.
- Quarto trecho (baixo Uberaba): coordenadas geográficas 19° 54' 32,20" S e 48° 23' 29,20" W, região de grande produção agrícola, inclusive plantio de cana-de-açúcar. Trecho de recepção do esgoto doméstico da cidade de Conceição das Alagoas.
- Quinto trecho (exutório): coordenadas 19° 57' 47,50" S e 48° 27' 55,20" W. Situado na rodovia Conceição das Alagoas/Planura, a jusante da cidade de Conceição das Alagoas. Região de grande produção agrícola e mata ciliar respeitando o Código Florestal Brasileiro Lei n.º 4.771 de 1965 (BRASIL, 1965).
- Nos trabalhos de campo, foram realizadas coletas para cada ponto determinado e compreendidos em seis áreas distintas, considerando as características do rio Uberaba e o uso e ocupação do solo na bacia (Figura 1) e que se estenderam em duas fases: três coletas de março a maio de 2009 e três coletas de julho a setembro de 2009, na tentativa de contemplar o ciclo da chuva e de estiagem. Vale ressaltar que os pontos em que ocorreram as coletas têm predomínio agrícola e pecuária, além de ocorrer o lançamento de esgoto doméstico em algumas partes e a existência de áreas com pouca mata ciliar.

O ortofosfato solúvel foi determinado pelo método do ácido ascórbico aplicado a amostras filtradas segundo STRICKLAND & PARSONS (1960), sendo ideal para medir concentrações que variam de 0.01 a 6 mg /L (EATON, 1995).

A análise estatística de qualidade de água foi realizada a partir da técnica de análise de variância (ANOVA) no nível de 5% de significância. O teste de Tukey foi utilizado na comparação múltipla das médias.

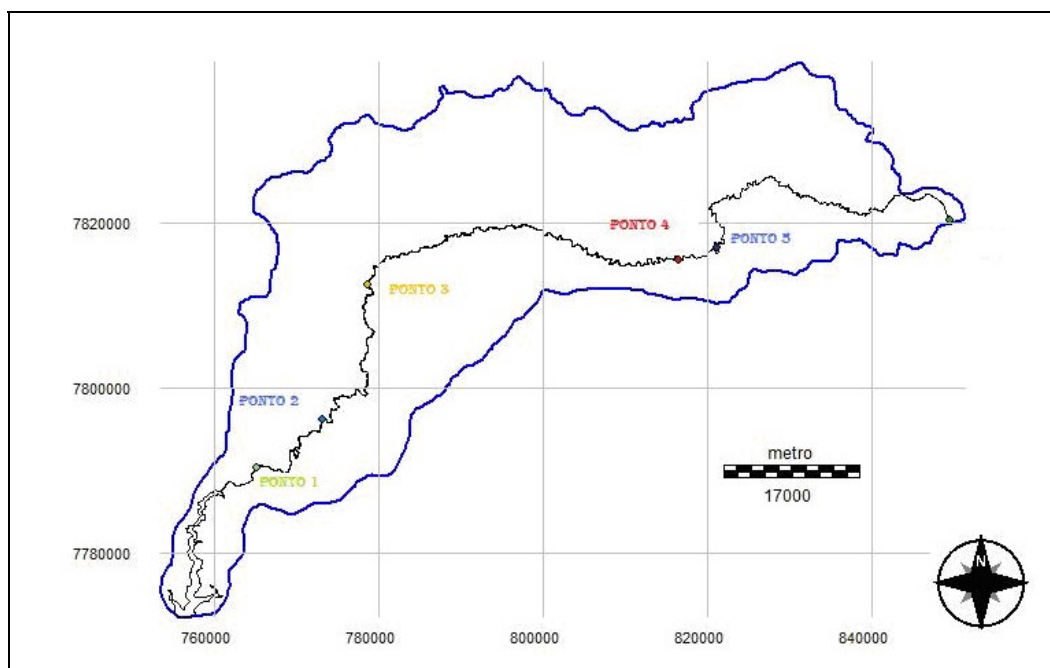


Figura 1. Mapa de localização dos pontos de coleta na bacia hidrográfica do rio Uberaba, localização no Triângulo Mineiro, MG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período chuvoso, a média de ortofosfato dissolvido é maior devido à ocorrência de lixiviação de nutrientes para os cursos d'água (Tabela 1), onde os ortofosfatos são biodisponíveis e uma vez assimilados, são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados (PEIXOTO, 2001). Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água; entretanto, não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolisados por bactérias para ortofosfatos. (CETESB, 2006). Essa reação de hidrolização (decomposição biológica) somente ocorre na presença de matéria orgânica.

Os valores médios observados de ortofosfato dissolvido entre os pontos de coleta apresentam-se na Tabela 2. A maior média de ortofosfato dissolvido na água ocorreu no ponto 4 (quatro), região de grande produção agrícola sendo receptor de esgoto doméstico da cidade de Conceição das Alagoas-MG. O ponto de coleta 3 (três) localizado próximo à cidade de Veríssimo, também apresentou um alto índice de ortofosfato dissolvido de acordo com a resolução CONAMA 357/05, (BRASIL, 2005). As margens do rio apresentam pouca mata ciliar sendo exploradas pelas atividades agropecuárias. A ausência de mata ciliar propicia a lixiviação na área já

que toda a água que escoar não possui barreiras e alcançam o rio com maior facilidade. Nos pontos de coleta 1 (um) e 2 (dois) a quantidade de ortofosfato dissolvido também apresentou-se elevado segundo a resolução CONAMA 357/05, (BRASIL, 2005). O ponto 5 (cinco) correspondente a jusante da cidade de Conceição das Alagoas, possui exploração agrícola, porém obteve o menor teor de ortofosfato dissolvido, sendo que o limite de aceitação de acordo com a resolução CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005) é de 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários intermediários.

Tabela 1. Quantidade média de ortofosfato dissolvido entre o período chuvoso e seco, determinado ao longo do rio Uberaba.

| Tratamentos (Períodos) | Ortofosfato Dissolvido em mg/ L |
|-------------------------------|--|
| Chuvoso | 0,08467 a* |
| Seco | 0,05636 b* |

* Teste de Tukey a 5% de significância

Tabela 2. Quantidade média de ortofosfato dissolvido entre os pontos de coleta ao longo do rio Uberaba.

| Pontos de coleta | Ortofosfato Dissolvido em mg/ L |
|-------------------------|--|
| Ponto 1 | 0,06000 a* |
| Ponto 2 | 0,06875 a* |
| Ponto 3 | 0,08000 b* |
| Ponto 4 | 0,09375 c* |
| Ponto 5 | 0,03238 d* |

* Teste de Tukey a 5% de significância

CONCLUSÕES

Com o presente trabalho, concluiu-se que existe diferença estatística entre os teores de ortofosfato dissolvido presentes ao longo do rio Uberaba nos períodos seco e chuvoso.

Os teores de ortofosfato dissolvido não ultrapassaram o limite tolerável de acordo com a resolução CONAMA 357/05.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Panorama da Qualidade de Águas Superficiais no Brasil**. Brasília: 2005. 265p.

BRASIL. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, Lei n.º 4.771 de 1965 - **Institui o novo código florestal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm >. Acesso em: 07 set. 2010

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução nº 357 23 de Janeiro 2005*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 03 jul. 2010.

CAMPOS, J. R. (Coordenador). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 464p.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Variáveis de Qualidade de Água, <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>. Acessado em 27/10/2010.

EATON, A. D., CLESCERI, L. S. & GREENBERG, A. E. Standard methods for the examination of water and wastewater. *Am.Publ.Health. Ass.*, p.106-114. 1995.

KATO, M. T.; ANDRADE NETO, C. de O; CHERNICHARO, C. A. de L.; FORESTI, E.; CYBIS, L. F. (1999). **Configurações de reatores anaeróbios**. In **Tratamento de esgoto sanitário por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. José Roberto Campos (coordenador). 464p. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES.

PEIXOTO, R. H. P. B. 2001. Dissertação de Mestrado. **Sobre a qualidade da água do Rio Tocantins a jusante da Usina Hidrelétrica Serra da Mesa (GO)**. Campina Grande-PB, 2001.

STRICKLAND, J. D. & PARSONS, T. R. **A manual of seawater analysis**. *Bull. Fihs. Res. Bel. Can.*, v.125, p.1-185. 1960.