

Qualidade sanitária das águas do Rio Una, São Paulo, Brasil, no período das chuvas

The quality of Una, a Brazilian river in Sao Paulo state, waters during the rainy season.

SILVA, Aline Briet de Almeida¹

UENO, Mariko²

¹ Mestranda em Ciências Ambientais

² Instituto Básico de Biociências

Universidade de Taubaté

Autor para correspondência: alinebriet_bio@yahoo.com.br

Recebido em 25 de junho de 2008; aceito em 30 de outubro de 2008

RESUMO

Visando avaliar a qualidade sanitária pela ocorrência de coliformes totais e coliformes termotolerantes em águas superficiais do Rio Una, durante o período das chuvas, foram analisadas 40 amostras, colhidas de 8 pontos, mensalmente, no período de dezembro de 2006 a abril de 2007, e submetidas à determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes e por meio da técnica do Número Mais Provável. As taxas de coliformes totais oscilaram entre 1000 e ≥ 1600 NMP/100mL, nos meses de dezembro de 2006, janeiro e março de 2007, resultado fora do valor permitido para rio pertencente à classe 2. Houve correlação positiva entre os índices de coliformes totais e coliformes termotolerantes e índice pluviométrico. Nos meses de fevereiro e abril os resultados variaram de 17 a 300/100 mL. Os altos valores de coliformes termotolerantes evidenciam uma alta contaminação de origem fecal e a ocupação urbana instalada sem planejamento e sem preocupação com as condições higiênico-sanitárias do local, podem comprometer a qualidade sanitária deste rio.

PALAVRAS-CHAVE: Coliformes, Qualidade da água.

ABSTRACT

To evaluate the sanitary quality through the presence of total coliform and thermotolerant coliform in surface waters of Rio Una, it was examined 40 samples, taken from 8 points, monthly, in December 2006 to April 2007, and submitted to the determination of total coliform and coliforms thermotolerant by the technique of Most Probable Number. The rates of total coliforms ranged between 1000 and ≥ 1600 NMP/100mL, in the months of December 2006, January and March of 2007, earnings outside the permitted value for river belonging to Class 2. There was a positive correlation between the rates of total coliform and coliforms thermotolerant and rainfall. In the months of February and April results ranged from 17 to 300/100 mL. The high values of thermotolerant coliforms show a high contamination of fecal origin and occupation urban installed without planning and without concern about the sanitary-hygienic conditions of the site, could jeopardize the health quality of the river.

KEY WORDS: Rio Una, Total coliform, Thermotolerant coliform.

I. INTRODUÇÃO

Ambientalistas e pesquisadores do mundo todo advertem que a água doce existente em nosso planeta não é um bem infinito. Nossos recursos hídricos estão escasseando muito rapidamente, devido ao aumento da população, o que gera, como consequência, o aumento da produção do esgoto doméstico, que na maioria dos aglomerados urbanos não é tratado e está sendo descartado "in natura" nos corpos hídricos (LIMA e KOLLNBERGER, 2004).

A preservação da qualidade das águas é uma necessidade universal que exige séria atenção por parte das autoridades sanitárias, particularmente em relação aos mananciais e águas destinadas à utilização pública, visto que sua contaminação por excretas de origem humana e animal podem torná-las um veículo na transmissão de patógenos.

Os problemas de poluição das águas são, em sua maioria, caracterizados pelo crescimento urbano, rural e industrial mal planejado refletindo na saúde da população, por esse motivo a determinação de parâmetros de avaliação e o acompanhamento da qualidade da água do manancial podem servir para fornecer elementos de comparação e monitoramento das melhorias a serem implantadas para recuperação dessa bacia.

A bacia do Rio Una está localizada em uma área que abrange parte de três municípios: Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, ocupando uma área de 477km². O Rio Una passa a ter essa denominação quando da união do rio Sete Voltas com o rio das Almas, no bairro do Registro. São usos atuais dos recursos hídricos da bacia: abastecimentos públicos, industriais e irrigação, embora este esteja diminuindo com a substituição de culturas irrigadas por criação de gado.

A importância da bacia do Rio Una e, em consequência, a de seus afluentes, no contexto da bacia do rio Paraíba do Sul ficou clara na análise do Comitê das Bacias Hidrográficas do Paraíba do Sul (CBH-PS). Esse comitê estabeleceu uma ordem de priorização das bacias afluentes para ações de recuperação. Os critérios de priorização foram: o uso da água para abastecimento público, a taxa de urbanização da bacia, o grau de degradação dos solos, a existência de conflito pelo uso da água e do número de usos múltiplos da água, o que resultou na classificação da bacia do Una em quarto lugar de prioridade para ações de recuperação pelo referido comitê (BATISTA, 2005; BATISTA, 2002; OLIVEIRA et al, 2006).

Segundo Aguiar (2003), a conservação da água depende, sobretudo, de ações educativas junto à comunidade, que deve ser esclarecida com relação aos prejuízos que são provocados pela poluição das águas e, também, do cumprimento das leis ambientais vigentes.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade sanitária das águas do Rio Una, por meio de análises de coliformes totais e termotolerantes.

II. MÉTODOS

Foram obtidas amostras, mensais, de água, no período das chuvas, entre dezembro de 2006 e abril de 2007, dos pontos de coletas determinados em projeto anterior: Pouso Frio, Almas, Rocinha, Antas, Ipiranga, Médio Una, Itaim e Baixo Una (Figura 1).



Figura 1. Determinação dos pontos de coleta de amostras na Bacia hidrográfica do Rio Una. (adaptado da Base de dados Una, BATISTA, 2005).

As amostras foram coletadas em frasco esterilizado a uma profundidade de 30 cm no corpo d'água e transportadas em caixas isotérmicas ao laboratório de Microbiologia da UNITAU. As análises foram iniciadas em período não superior a 2 horas após a coleta.

Para a análise de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (AMERICAN PUBLIC HEALTH OF WATER AND WASTEWATER, 2005).

Para a medida da temperatura, foi utilizado um termômetro químico com escala interna e enchimento de mercúrio (Hg), 7-8mm, escala de - 10 a 110°C.

O índice pluviométrico 30 dias e 7 dias antes das coletas e o índice pluviométrico diário foi obtido por meio de consulta do satélite do CPTEC - INPE.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água nos pontos de coleta de água do Rio Una, São Paulo, Brasil, variou entre 20 e 27°C (Figura 1) e o índice pluviométrico do período encontra-se ilustrado na Figura 2).

O grupo de coliforme total inclui espécies de origem não exclusivamente fecal, podendo ocorrer naturalmente no solo, na água e em plantas. Por isso, na avaliação da qualidade de águas naturais, os coliformes totais têm valor sanitário limitado e sua aplicação restringe-se praticamente à avaliação da qualidade da água tratada e distribuída (BASTOS, 2000).

As taxas de coliformes totais apresentaram-se altos nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007 (figura 1). Acredita-se que o alto índice pluviométrico nesses meses pode ter interferido na qualidade dos corpos d'água pelo carreamento de microrganismos do solo para água. Vasconcelos et al. (2002) mostraram que houve correlação positiva significativa entre os índices de coliformes totais e fecais e precipitação pluviométrica.

Em fevereiro e abril, a taxa de coliformes totais esteve baixa, o baixo índice pluviométrico nesses meses pode ter contribuído para a redução da taxa de coliformes totais (figura 2).

Em março, o número de coliformes totais foi alto e o índice pluviométrico foi baixo, podendo estar relacionado com a intervenção antrópica.

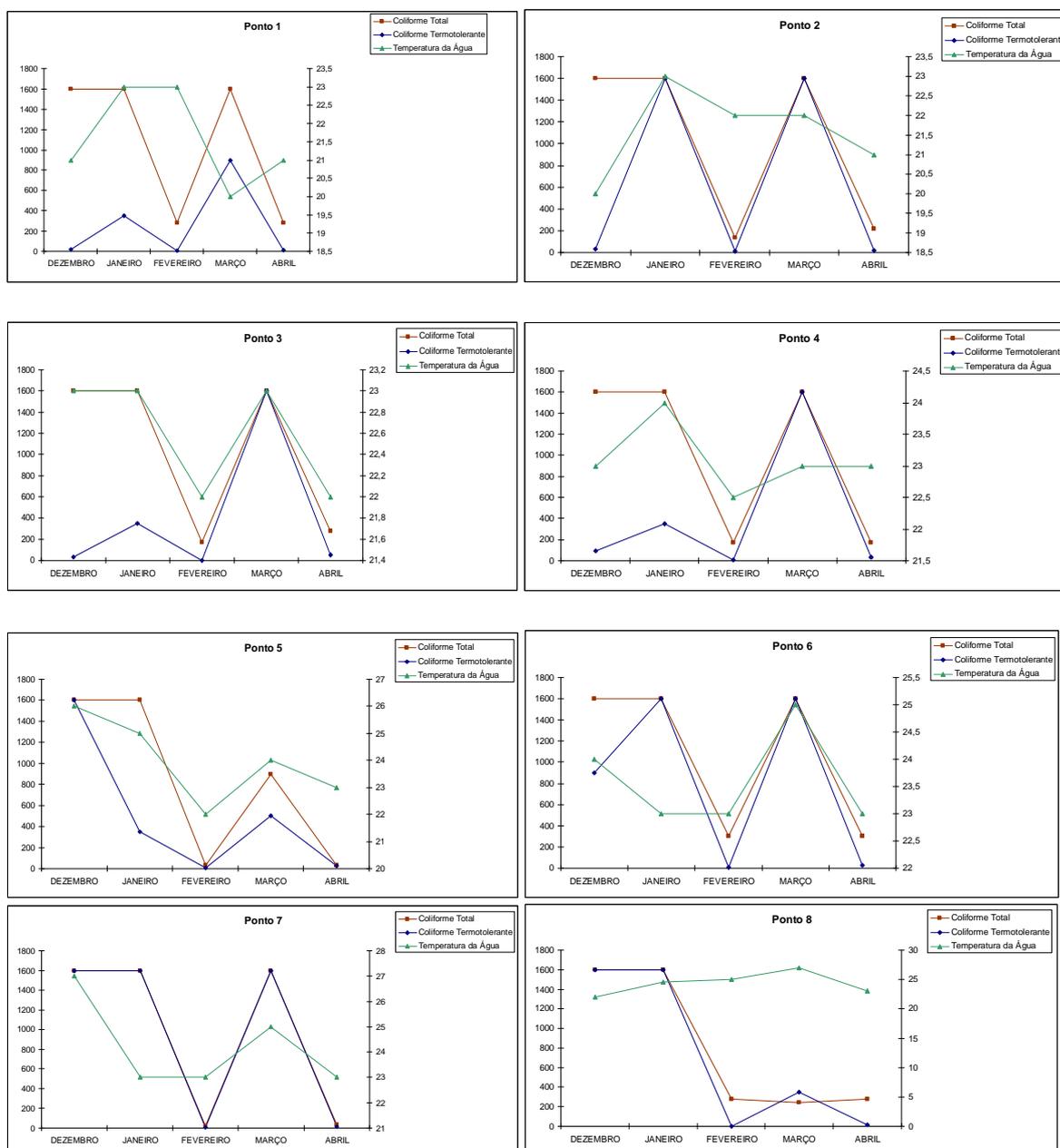


Figura 1. Coliformes totais, termotolerantes e temperatura nos oito pontos de coleta, no período de dezembro de 2006 a abril de 2007, na bacia hidrográfica do Rio Una, São Paulo, Brasil.

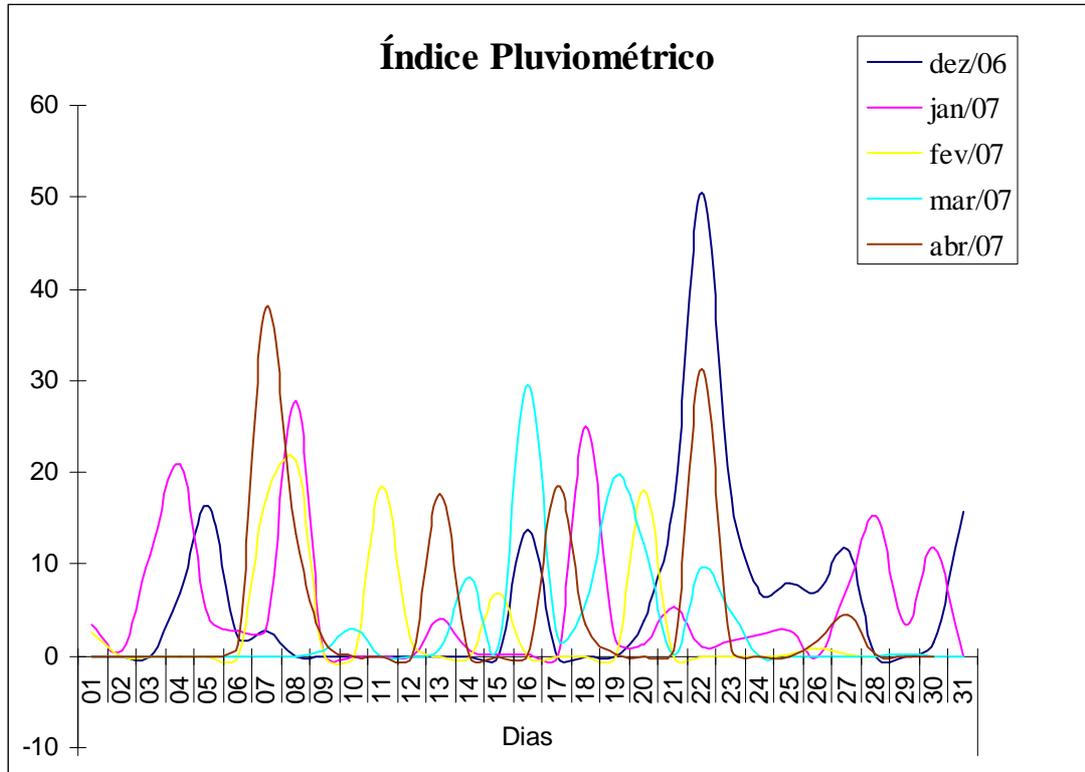


Figura 1. Índice Pluviométrico (mm) durante o período de dezembro de 2006 a abril de 2007 (Rio Una, São Paulo, Brasil).

As taxas de coliformes termotolerantes nos meses de dezembro de 2006 e janeiro 2007, em alguns pontos de coleta, apresentaram-se fora do valor permitido de 1000 NMP /100 mL para rio de classe 2 segundo Resolução CONAMA nº 357, de 17 Março de 2005 (BRASIL, 2005). O alto índice pluviométrico nesses meses, pode ter interferido na qualidade dos corpos d' água. A falta de cobertura vegetal proporcionada pelo desenvolvimento de atividades agropastoris, ao redor do Rio Una também interfere significativamente nos processos que envolvem o ciclo hidrológico, causando maiores mudanças nas características do escoamento nas bacias hidrográficas.

Nos meses de fevereiro e abril de 2007, a taxa de coliformes termotolerantes esteve baixa, estando dentro do limite estabelecido, provavelmente pelo baixo índice pluviométrico em relação aos meses anteriores.

No mês de março de 2007, coliformes termotolerantes apresentaram-se fora do valor permitido, com exceção dos pontos 1, 5 e 8 (Figura 1). O aumento dos coliformes termotolerantes pode ter relação direta com as atividades antrópicas na bacia do rio Una. O sistema de criação de gado bovino, no entorno do Rio Una, caracterizado pela soltura do gado nos pastos e estradas, possibilita aos animais o acesso direto às fontes de água.

Essas atividades são realizadas, predominantemente, por pequenos proprietários rurais que usam o solo para subsistência ou para o comércio local.

Não houve variações significativas na temperatura da água do rio Una, não influenciando nos resultados de coliformes totais e termotolerantes.

Os valores de coliformes termotolerantes evidenciam uma alta contaminação de origem fecal, devido à ocupação urbana ao longo do Rio Una, além da presença de animais. Essas ocupações urbanas são instaladas sem qualquer planejamento ou preocupação com as condições higiênico-sanitárias do local, o que além de poder provocar doenças nas pessoas que se utilizam dessas áreas, pode comprometer a utilização desse rio, no futuro como um possível manancial de água potável. Cunha et al. (2004) encontraram elevado número de coliformes termotolerantes oriundos de esgotos domésticos, principalmente nas estações chuvosas em amostras de rios de áreas urbanas e periurbanas no baixo Amazonas.

A presença de coliformes fecais indica contaminação recente oriunda, principalmente, de despejo de esgoto doméstico, resultado semelhante foi obtido por Gonçalves Louzada e Rezende Fonseca (2002) que encontraram número muito elevado de coliformes totais e fecais na avaliação da qualidade da água do rio Timbuí, ES, devido, principalmente, ao despejo de esgoto doméstico.

IV. CONCLUSÃO

Os índices de coliformes totais e termotolerantes apresentaram-se altos o que mostra que a qualidade sanitária das águas do Rio Uma, no período das chuvas, é comprometida.

As pequenas diferenças na temperatura durante o período das chuvas não influenciaram os níveis de coliformes totais e termotolerantes, nos diferentes meses.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, V. L. A. Conservação da água. Água um bem limitado. Disponível em: <<http://www.tvcultura.com.br>>. Acesso em: fev. 2003.

AMERICAN PUBLIC HEALTH OF WATER AND WASTEWATER. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington: APWA, AWWA, WPCF, 2005. 1268 p.

BASTOS, R. K. X. et al. Coliformes como indicadores da qualidade da água: alcance e limitações. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000. 1 CD-ROM.

BATISTA, G. T. Base de dados ambientais da Bacia do Rio Una. Disponível em: www.agro.unitau.br/una. 2005. Acesso: set. 2005.

BATISTA, G. T.; TARGA, M.; FIDALGO, E. C. C. Banco de dados ambientais da Bacia do Rio Una, Bacia do Rio Paraíba do Sul. Taubaté: Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO), 2002. p. 1-16.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. COORDENAÇÃO-GERAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL. Comentários sobre a Portaria MS n.º 518/2004: subsídios para implementação. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 92 p.

CETESB, 2000. Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2000.

CUNHA, A.C.; CUNHA, H.F.A.; BRASIL, A.C. P.; DANIEL, L. A. SCHULZ, H. E. Qualidade microbiológica da água em rios de áreas urbanas e periurbanas no baixo Amazonas: o caso do Amapá. Eng. Sanit. Ambient., v. 9, n.4, p.322-328, 2004.

GONÇALVES LOUZADA, A.; REZENDE FONSECA, I. Avaliação da qualidade de água do rio Timbuí tendo como referência o grupo de coliformes. In: VI Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002, Vitória-ES; Anais...Vitória-ES,2002, p. 1-5.

LIMA, E.; KOLLNBERGER, G. Recuperação de efluentes para reuso como água. Revista Meio Ambiente Industrial, São Paulo, v. 48, n. 47, p. 68-73, mar./abr. 2004.

VASCONCELOS, S.M.S.; SERAFINI, A.B. Ocorrência de indicadores de poluição no rio Meia Ponte e ribeirão João Leite, Goiás: coliformes totais e fecais. Rev. Patol. Trop., v. 31, n. 2, p. 175-193, 2002.A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-