

PARÂMETROS QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DE DOIS CÓRREGOS DO CINTURÃO VERDE DE ILHA SOLTEIRA – SP.

PARAMETERS CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ON TWO STREAMS OF CINTURÃO VERDE ILHA SOLTEIRA – SP.

Francine Petenó de Camargo, Maurício Augusto Leite, Erika Tiemi Suzuki, Renato Alberto M. Franco, Fernando Braz Tangerino Hernandez - Campus de Ilha Solteira - Faculdade de Engenharia- franpcamargo@hotmail.com

Palavras-chaves: qualidade de água; coliformes.
Keywords: water quality; coliform bacteria .

INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável à sobrevivência de todo e qualquer organismo vivo, para a população humana é fundamental em todas as atividades socioeconômicas. No entanto, a preocupação com a qualidade, quantidade e disponibilidade da água é recente, e atualmente caracteriza uma crise que ameaça permanentemente a humanidade (Tundisi, 2005). Devido a isso se tem a necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade de água, de forma a não comprometer seu aproveitamento múltiplo e minimizar os impactos negativos ao meio ambiente (BRAGA et al., 2006).

As condições sanitárias da água é utilizado bactérias do grupo coliformes totais e fecais, que atuam como indicadores de poluição fecal, pois estão sempre presentes no trato intestinal humano e de outros animais de sangue quente, sendo eliminadas em grandes números pelas fezes. A presença de coliformes na água indica poluição, com o risco potencial da presença de organismos patogênicos, e uma vez que são mais resistentes na água do que as bactérias patogênicas de origem intestinal.

A presença de coliformes fecais ou coliformes termotolerantes indica risco potencial da presença de microrganismos patogênicos, permitindo a possibilidade de infecção ao homem e outros animais que estão expostos. A principal componente deste grupo é a bactéria *Escherichia coli*.

A detecção de coliformes totais em amostras de águas não é necessariamente um indicativo de contaminação fecal, pois o grupo designado como coliformes totais engloba um grande número de bactérias, entre elas a *Escherichia coli*, exclusivamente de origem fecal e que dificilmente multiplica-se fora do trato intestinal, no entanto engloba também outras bactérias dos gêneros *Citrobacter*, *Eiterobacter* e *Klebsiella*, igualmente identificadas pelas técnicas laboratoriais como coliformes totais e que são comumente encontradas no solo e nos vegetais (SOUZA e PERRONE, 2000).

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade da água conduzir a corrente elétrica que representa uma medida indireta da concentração de poluentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta, sendo que altos valores podem indicar características corrosivas da água ou lançamentos de efluentes.

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. O efeito indireto é muito importante pois em determinadas condições de pH pode-se contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados, ou podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, conforme a legislação federal (Resolução 357 CONAMA, de 2005) e a legislação do Estado de São Paulo (Decreto no 8468/76), os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6 e 9.

Assim sendo, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade química e microbiológica da água de dois córregos do Cinturão Verde do município de Ilha Solteira - SP, que são utilizados para irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em dois córregos localizados na área do Cinturão Verde em Ilha Solteira – SP. Os pontos de amostragem de água nos córregos foram: Cinturão Verde (20° 24' 04" S e 51° 20' 55" W), em uma microbacia com área total de 3,75 km²; Leucena (20°25'30" S e 51°21'03" W), em uma microbacia com área de 2,86 km² (Figura 1). As amostras foram coletadas semanalmente no mês de agosto de 2009, com garrafas de polietileno de dois litros, acondicionadas em caixa de isopor, para posteriormente ser analisado no laboratório de Hidráulica e Irrigação da UNESP, as análises químicas de condutividade elétrica ($\bullet S\ cm^{-1}$) e de pH. As análises de coliformes fecais e totais foram realizadas utilizando-se a membrana Petrifilm (3M), sendo feita a contagem de coliformes totais após 24 horas e para coliformes fecais após 48 horas de incubação (APHA, 1995).

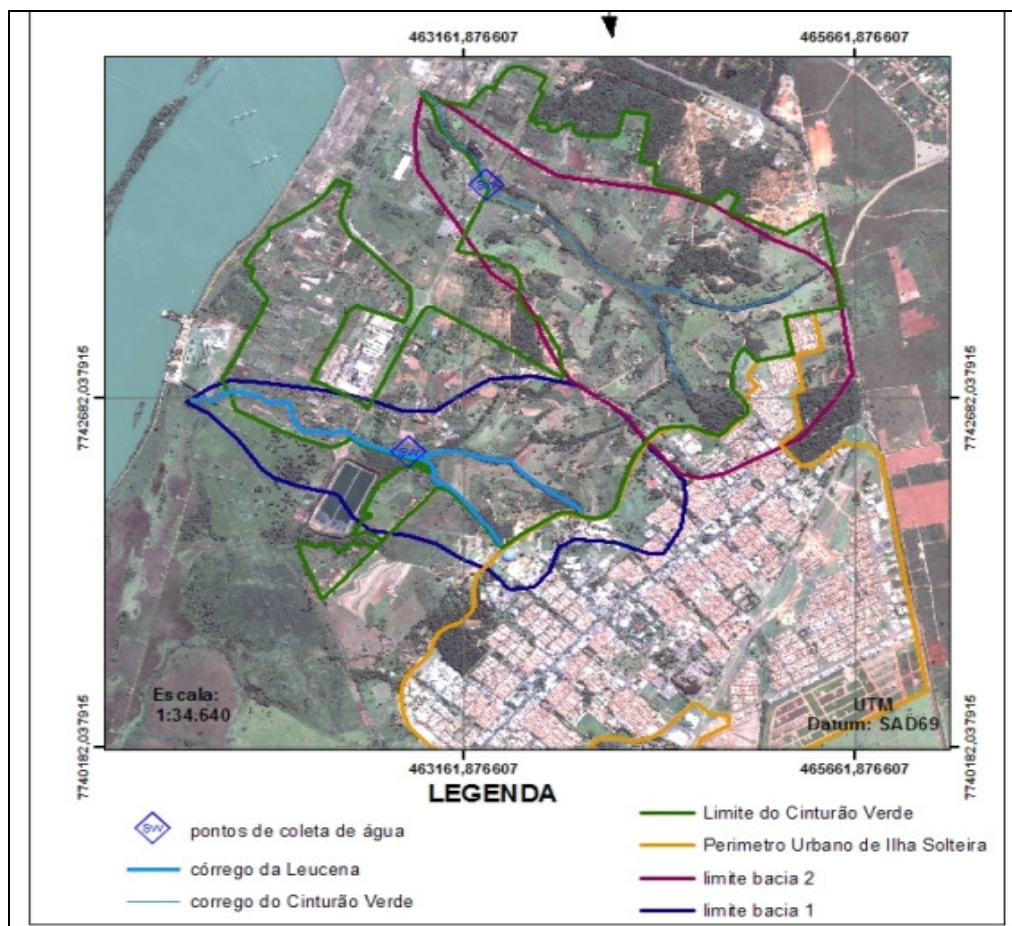


FIGURA 1: Localização dos pontos de coleta de água no Cinturão Verde. Fonte: LHI-FEIS/UNESP.

Os dados de precipitação foram coletados nos dias anteriores à coleta de campo, sendo estes produzidos pela Área de Hidráulica e Irrigação- DEFERS – LHI.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises químicas e biológicas encontram-se na Tabela 1, com o número de coliformes, condutividade, pH e precipitação. Os dados de condutividade e pH da microbacia 2 da primeira coleta foram descartados.

TABELA 1: Parâmetros químicos e biológicos de qualidade da água nas microbacias do Cinturão Verde.

LOCAL	DATA DE COLETA	Prec. (mm)	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	COLIFORMES FECAIS (UFC/100mL)	COLIFORMES TOTAIS (UFC/100mL)
MICROBACIA 1	11/08	0	173,4	7,3	0	580
	17/08	0	171,4	7,4	60	2060
	24/08	82,9	145,3	7,4	40	2040
MICROBACIA 2	11/08	0	-	-	80	1960
	17/08	0	241,0	7,4	40	1700
	24/08	82,9	204,0	7,3	180	9080

Observou-se que o valor do pH foi constante nas duas microbacias durante o período de monitoramento, os valores apresentam conformidade com os padrões exigidos pela Resolução CONAMA n° 357, fixado entre 6 e 9 para águas Classe 2.

Com os resultados da Tabela 1 notou-se que onde não ocorreram precipitações, os valores de coliformes totais e fecais mantiveram-se dentro do permitido para irrigação, de acordo com a resolução 20/86 do CONAMA (águas doces Classe 2), que estabelece para usos diferentes de recreação, um limite de 1.000 coliformes fecais por 100 mL em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais. Para uso recreacional o Art. 26 da CONAMA 20/86 estabelece que para águas doces, salobras e salinas destinadas a balneabilidade serão consideradas Satisfatórias desde que apresentem 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros ou 5.000 coliformes totais por 100 mililitros. Embora no presente estudo as 5 amostras não tenham sido realizadas para uma comprovação mais apurada, notou-se que a ocorrência de precipitação na microbacia 2 contribuiu para um aumento significativo de coliformes totais e fecais tornando a água imprópria para balneabilidade. Segundo GELDREICH (1974), a água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água. Este fato pôde ser observado em ambos os córregos estudados, tendo uma resposta direta da precipitação e do aumento do número de coliformes fecais e totais, principalmente no córrego da Leucena (microbacia 2).

Segundo CETESB, 2009, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. Os resultados apresentaram uma elevada condutividade em ambas microbacias, portanto devem ser verificados alguns fatores como a fertilidade do solo na região, esgoto doméstico, utilização de insumos agrícolas, para serem determinadas as verdadeiras fontes de elevação da condutividade.

CONCLUSÕES

Analisando-se os resultados preliminares obtidos, pode-se concluir que para pH os valores encontrados (entre 6 e 9), nas duas microbacias, estão em conformidade com a resolução CONAMA 357/05 para águas Classe 2. Para condutividade, os valores encontrados nas duas microbacias foram considerados de ambientes impactados segundo recomendação da CETESB (acima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Com relação aos coliformes fecais e totais, para irrigação o valor das duas microbacias encontra-se em conformidade para águas Classe 2 segundo resolução CONAMA 20/86. Para balneabilidade as condições mostraram-se satisfatórias na ausência de precipitação e impróprias nos períodos de precipitação segundo resolução CONAMA 20/86 Classe 2. Deve-se salientar que este é um trabalho prévio, portanto há necessidade de continuar o monitoramento nessas microbacias, principalmente no período chuvoso e investigar as possíveis causas de contaminação nesses córregos, pois vale salientar que bactérias patogênicas como coliformes podem causar danos a saúde humana e animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA. 1995. Standard methods. 19^o Edition. American Public Health Association, Washington, DC.
- BRAGA, B. *et al*, Introdução à Engenharia Ambiental: O Desafio do desenvolvimento Sustentável. 2. ed. SP: Pearson Prentice Hall, 2006.
- CETESB. Variáveis de qualidade das águas. Disponível em: <<http://www.cetesb.org.br>>. Acesso em: 26 de agosto de 2009.
- CONAMA. *Resolução nº 357/2005*. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília, DF. 2005.
- CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A.; SIQUEIRA, E. Q. Diffuse Pollution Survey in Rivers of Southeast of Amapá State – Brazil. In: *International Conference on Diffuse/Nonpoint Pollution and Watershed Management*, 5. Proceedings. Milwaukee, 10-15 jun., CD-Room. 2001.
- DEFERS - LHI <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>. Acesso em: 25ago.2009.
- GELDREICH, E. E. *Aspéctos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento*. In: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição de Águas. São Paulo, 1974.
- Legislação do Estado de São Paulo Lei 997, de 31/05/76 e Decreto 8468/76. Poluição do meio-ambiente. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/legislacao/norma.do?id=29158> Acesso em: 16 ago.2009.
- Resolução CONAMA nº20, Diário Oficial 30.07.1986 Ofício nº 88.351/83, 6p, 1986.
- SOUZA, Luiz Carlos; IARIA, Sebastião Timo; PAIM, Gil Vianna and LOPES, Carlos Alberto Magalhães. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1983, vol.17, n.2, pp. 112-122. ISSN 0034-8910. doi: 10.1590/S0034-89101983000200005.
- SOUZA, R.M.G.L.; PERRONE, M.A. Padrões de potabilidade da água. 12p. Disponível em: <<http://cvs.sal.sp.gov.br/vol2.html>>. Acesso em : 15 ago. 2009.
- TUNDISI, J.G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. Editora Rima, 2^a edição, 2005.
- TUNDISI, J.G. Gerenciamento da qualidade da água: interações entre pesquisa, desenvolvimento tecnológico e políticas públicas. *Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento*, Vol. 3, Nº. 2, 2001.