

## AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO DO CÓRREGO TRÊS BARRAS, MARINÓPOLIS, SP<sup>1</sup>

R.A.M. FRANCO<sup>2</sup>, L.S. VANZELA<sup>3</sup>, F.B.T. HERNANDEZ<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade biológica da água do córrego Três Barras, município de Marinópolis, SP, analisando mensalmente os coliformes (totais e fecais), mostrando que existe risco de ocorrer contaminação de alimentos consumidos *in natura*, se a água utilizada para a irrigação for retirada das proximidades do lançamento de esgoto e se os sistemas empregados permitirem o contato direto da água com os alimentos. O efluente de esgoto promoveu uma significativa redução da qualidade de água, mas se auto-depurando após uma distância de 2.550 m do lançamento de efluente, provavelmente devido a contribuição de vazões afluentes. O número máximo de coliformes fecais chegou à 22.000 no ponto mais crítico que se mostrou inaceitável em 83,3% das análises.

**PALAVRAS-CHAVE:** degradação, manancial, assoreamento, esgoto

## BIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER QUALITY USE FOR IRRIGATION IN TRÊS BARRAS CREEK (MARINÓPOLIS, SÃO PAULO STATE, BRAZIL)

**SUMMARY:** The objective of this research was to evaluate the biological qualities of the water by Três Barras stream, in Marinópolis county. For evaluating the water biological quality, in four places of the stream, water samples were monthly collected during one year and analyzed fecal coliforms contamination. The biological water analysis revealed a risk for blockaging of piping and emitters in drip irrigation, in the absence of filter systems. The risk of contamination of foods *in natura* consumed is high, if the water used for the irrigation is captured nearest of the wastewater plant and if the system allows for the direct contact of the water with the foods. The wastewater promoted a significant reduction of the quality of water for the irrigation, contributing coliforms in the water of the creek. However, when, the water waster is spelled at a distance of 2,550 m, the contribution of tributary discharge promotes the water depuration, improving significantly the water quality used for the irrigation.

**KEY WORDS:** degradation, fountainhead, wastewater

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado com o apoio financeiro do Fundo Setorial CNPq/CT-Hidro.

<sup>2</sup> Biólogo e Mestrando em Sistemas de Produção na UNESP Ilha Solteira. [bioranfranco@yahoo.com.br](mailto:bioranfranco@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutorando em Sistemas de Produção na UNESP Ilha Solteira. [lsvanzela@aluno.feis.unesp.br](mailto:lsvanzela@aluno.feis.unesp.br)

<sup>4</sup> Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP 15.385-000. Ilha Solteira - SP. [fbhtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbhtang@agr.feis.unesp.br)

## **INTRODUÇÃO**

A qualidade das águas está relacionada com a interferência dos poluentes nos recursos hídricos e com a disponibilidade hídrica e o seu estudo é fundamental para avaliação das possibilidades de utilização. No mundo, estima-se que aproximadamente doze milhões de pessoas morrem anualmente por problemas relacionados com a qualidade da água. No Brasil, os registros do Sistema Único de Saúde (SUS) mostram que 80 % das internações hospitalares do país são devidas a doenças de veiculação hídrica ou doenças transmitidas através água (MERTEN & MINELLA, 2002). Essa situação é ocasionada pela poluição de agentes biológicos lançados ou que se desenvolvem nos corpos d'água, geralmente patogênicos, destacando-se o grupo das bactérias coliformes, que são indicadas de poluição por excrementos, caracterizadas como coliformes fecais. MOTA (1997) afirma que um corpo d'água que recebeu esgotos com dejetos humanos podem constituir-se em veículo de transmissão de várias doenças, tais como febre tifóide, febre paratifóide, cólera, disenteria bacilar, amebíase, enteroinfecções em geral, hepatite infecciosa, esquistossomose, entre outras.

A consequência da deterioração da qualidade da água é a restrição ao uso potencial de um manancial. No caso de uso para a irrigação, a utilização de uma água de baixa qualidade pode acarretar problemas de operacionalização em sistemas de irrigação, neste caso, o risco de contaminação dos alimentos irrigados, comprometendo a qualidade do produto e principalmente a saúde humana.

O município de Marinópolis - SP, onde a base da economia é essencialmente agrícola, depende muito dos recursos hídricos superficiais, em quantidade e qualidade, para as atividades irrigadas, com destaque para a viticultura. Porém, o predomínio de pastagens em grandes partes degradadas, aliada a reduzida preservação das matas nativas tem ocasionado sérios problemas ambientais no córrego Três Barras, principal fonte superficial de água do município. Outro problema é o despejo da estação de tratamento de esgoto na parte intermediária do córrego, poluindo a água utilizada para a irrigação em áreas localizada a jusante desse ponto. Assim. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a concentração de coliformes totais e fecais neste manancial.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi conduzido na microbacia do córrego Três Barras, localizada no perímetro rural do município de Marinópolis - SP, nos domínios da bacia do São José dos Dourados, entre as coordenadas geográficas de 20°24'40'' Sul e 50°50'13'' Oeste e 20°29'00'' Sul e 50°47'55'' Oeste (Figura 1).

Para a avaliação da qualidade de água do córrego, foram georreferenciados ao longo do leito principal, quatro pontos para a coleta e análise da água mensal entre 20/12/2002 e 10/12/2003, totalizando doze 12 amostras de água por ponto.

As características e a localizações de cada ponto avaliado serão descritos a seguir: Ponto 1 - 20°25'41,2'' Sul e 50°48'53,5'' Oeste, está localizado a jusante de uma represa, sendo o ponto mais próximo da nascente (distante 1.145 m); Ponto 2 - 20°26'06,8'' Sul e 50°48'49'' Oeste, está localizado a jusante da união dos três afluentes principais do córrego (distante 1.908 m da nascente); Ponto 3 - 20°26'32,6'' Sul e 50°48'51,2'' Oeste, localizado à cerca de 30 m a jusante do lançamento da estação de tratamento de esgoto da Sabesp, do tipo lagoa de estabilização facultativa, dotada de floculadores e decantadores, com vazão de 10 a 11 m<sup>3</sup>/h (distante 2.846 metros da nascente) e Ponto 4 - 20°27'18,7'' Sul e 50°48'27,6'' Oeste, ponto mais próximo da foz da microbacia (distante 5.389 m da nascente).

As amostras de água foram coletadas em garrafas de polietileno de dois litros bem higienizadas e acondicionadas em caixas de isopor com gelo, sendo posteriormente levadas a laboratório. As análises de coliformes totais e fecais foram realizadas com no máximo 12 horas da coleta, pelo método da contagem de bactérias, através de Petrifilm 3M. A análise dos dados consistiu na caracterização da qualidade de água para a irrigação com o risco de contaminação de águas de Classe 2 destinadas a irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, de acordo com a classificação descritas na Resolução 357/05 (CONAMA, 2005).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de mínimos, máximos, médios e a classificação da concentração de coliformes totais e fecais, indicando o ponto 3 como o mais crítico, com 41,7 e 83,3% das amostras, respectivamente, de valores inadequados para a irrigação de frutas e hortaliças consumidas cruas e/ou com a casca. Já o ponto 2 não apresentou problemas, enquanto que os pontos 1 e 4 só apresentaram valores inadequados de coliformes fecais em uma das amostras coletadas (8,3% das amostras).

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentadas as variabilidades espacial e temporal da concentração de coliformes, bem como a sua distribuição entre os períodos secos e chuvosos, verificando-se

claramente o efeito do lançamento de efluente de esgoto sobre a concentração de coliformes no ponto 3. Ainda verifica-se claramente que os valores mais altos de coliformes, totais e fecais, no ponto 3, foram obtidos no período seco. Como a quantidade de esgoto lançada no córrego é constante no ano, com a redução do volume de água no córrego durante o período seco, a concentração de coliformes tende a aumentar, o que provavelmente explicaria este comportamento, verificando-se também uma significativa redução da concentração de coliformes totais e fecais (média de 95,5 e 95,0%, respectivamente) do ponto 3 para o ponto 4, provavelmente devido a presença de macrófitas aquáticas que funcionam como filtro. Segundo PEDRALI (2003) nas macrófitas aquáticas ocorrem a deposição dos detritos (de fontes difusa e pontuais), devido a redução do fluxo de água, e com isso formando novos microhabitats, onde depositam nutrientes e matéria orgânica que permitem a ocupação por espécies animais e vegetais, refletindo na qualidade da água.

TABELA 1. Distribuição dos resultados da concentração de coliformes em relação ao uso de água de Classe 2 para a irrigação. (Resolução CONAMA 357/05)

Parâmetro	Mín.	Máx.	Méd.	Classificação	
				Aceitável	Inadequado
<b>Coliformes Totais<sup>1</sup></b>	<b>por 100 ml</b>			<b>(% das amostras)</b>	
Ponto 1	0	1.400	400	100,0	0,0
Ponto 2	100	700	400	100,0	0,0
Ponto 3	1.300	37.000	9.000	58,3	41,7
Ponto 4	0	1.500	400	100,0	0,0
<b>Coliformes Fecais<sup>2</sup></b>	<b>por 100 ml</b>			<b>(% das amostras)</b>	
Ponto 1	0	1.400	200	91,7	8,3
Ponto 2	0	400	100	100,0	0,0
Ponto 3	300	22.000	6.000	16,7	83,3
Ponto 4	0	1.500	300	91,7	8,3

<sup>1</sup> Aceitável (< 5.000 un/100 ml); Inadequado (> 5.000 un/100 ml); <sup>2</sup> Aceitável (< 1.000 un/100 ml); Inadequado (> 1.000 un/100 ml). Fonte: Resolução Nº 357/05 do CONAMA (2005).

Os altos valores de coliformes encontrados no ponto 3 é obviamente decorrente do lançamento de efluente de esgoto, com isso a utilização dessa água para a irrigação de frutas e hortaliças, dependendo do tipo de sistema empregado, pode oferecer grande risco de contaminação por microorganismos patogênicos tanto ao homem como aos alimentos. Sendo assim, na irrigação com a água captada nas proximidades do lançamento, deve-se priorizar o uso de sistemas localizados (microaspersão e gotejamento), onde contato direto da água com o alimento pode ser evitado. Por outro lado, a irrigação por aspersão em culturas em que o consumo não será in natura, a preocupação deve estar no homem, evitando-se o contato direto entre com a água através de uso de equipamentos de proteção individual.

Segundo CAMARGO & PEREIRA (2003) os ecossistemas aquáticos têm uma capacidade de autodepuração e consiste em uma sucessão espaço temporal de processos ecológicos que

resultam num gradiente de características físicas, químicas e biológicas, entretanto essa autodepuração ocorreu à jusante do ponto 3, mas começa a reação logo após o despejo do esgoto com a mistura do efluente na água do córrego, promovendo então a diluição, mas ainda comprometendo a captação de água. Seriam necessárias análises mais detalhadas a fim de definir com mais precisão qual seria a distância mínima segura, a partir do lançamento, em que a água poderia ser utilizada para a irrigação localizada e/ou de frutas e hortaliças sem riscos aos equipamentos e a saúde.

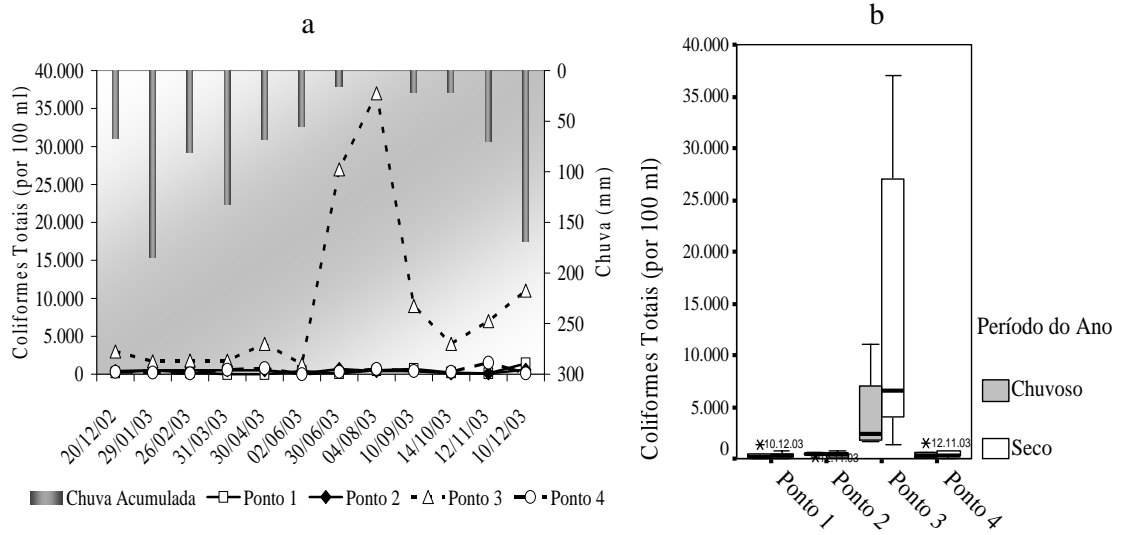


FIGURA 1. Variação espacial e temporal da concentração de coliformes totais na água (a) e distribuição dos valores entre os períodos, seco e chuvoso (b)

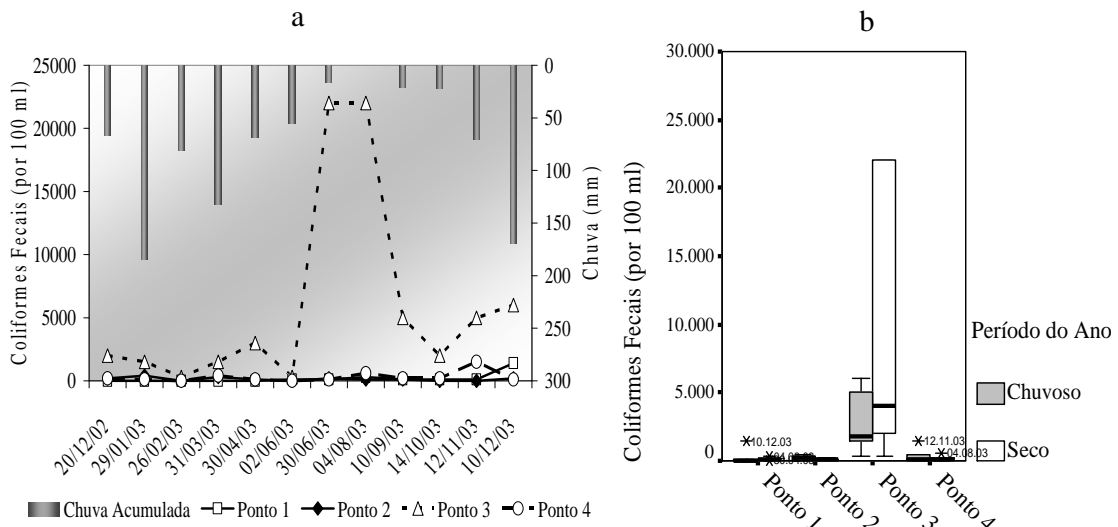


FIGURA 2. Variação espacial e temporal da concentração de coliformes fecais na água (a) e distribuição dos valores entre os períodos, seco e chuvoso (b)

Para a utilização da água em locais próximos ao lançamento, seria necessário integrar um outro sistema de tratamento de esgoto ao já existente, visando reduzir significativamente as quantidades de microorganismos patogênicos do efluente. Existem diferentes alternativas de tratamento, onde a eficiência da remoção de coliformes pode chegar a valores superiores a 99% (VON SPERLING, 1996), o que poderia viabilizar novamente a água para a irrigação de frutas e hortaliças. Causa preocupação também a presença de coliformes no ponto 1, muito próximo da nascente.

## **CONCLUSÕES**

Existe um grande risco de contaminação de alimentos consumidos in natura e do homem quando da utilização da água para a irrigação retirada das proximidades do lançamento de esgoto e deve se ter a preocupação para a utilização de sistemas de irrigação que minimizem o contato direto da água com esses alimentos e o homem. Por outro lado, 2.550 metros à jusante do lançamento de efluente houve uma evidente melhora da qualidade de água para a irrigação, mostrando a capacidade de auto-depuração do manancial.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Casa da Agricultura de Marinópolis e a CATI nas pessoas de dos Engenheiros Agrônomos Nedson Aparecido Ignácio da Silva e José Carlos Rossetti e suas respectivas equipes pelo apoio à realização deste trabalho.

## **BIBLIOGRAFIA**

- CAMARGO, A. F. M.; PEREIRA, A. M. M. Qualidade da água em áreas urbanas. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. .Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal-Deplan-UNESP-IGCE,2003,131p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília: D.O.U., 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em 30 de março de 2006.
- MERLEN, G.H.; MINELLA, J.P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre-RS, v.3,n.4,2002.
- MOTA, S. Introdução a engenharia ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292p.

PEDRALLI, G. ; TEXEIRA, M. C. B. Macrófita aquática como agente filtradora de materiais particulados, sedimentos e nutrientes. In: Henry, R. (Organizador) Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: Rima, 2003, p.117-194.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.