

# Parasitas e bactérias prevalentes no Córrego Monte Alegre localizado na área de influência do aterro sanitário de Ribeirão Preto

Parasites and prevalent bacteria in Monte Alegre Stream, located at the area of influence of the sanitary landfill of Ribeirão Preto

Parásitos y bacterias prevalentes en Riachuelo Monte Alegre, localizado en el área de influencia del vertedero sanitario de basura de Ribeirão Preto

Milene Dias Ferreira\*  
Karina Aparecida Abreu\*\*  
Pricilla Costa Ferreira\*\*\*

Renato Igor da Silva Alves\*\*\*\*  
Susana Inês Segura Muñoz\*\*\*\*\*

**RESUMO:** Este estudo objetiva a avaliação dos parasitas prevalentes em águas do Córrego Monte Alegre, localizado próximo ao Aterro Sanitário (AS) e do Sistema de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (STRSS) de Ribeirão Preto. As amostras de água do Córrego foram coletadas em diversos pontos do seu curso, considerando a carga de efluentes líquidos que recebe do AS e do SRSS, e de outras entidades, das quais destacam-se a indústria açucareira e o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. A análise de parasitas e bactérias foi realizada no Laboratório de Saúde Ambiental e de Parasitologia da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. As amostras foram coletadas em garrafas de 1L previamente descontaminadas. Foram delimitados 9 pontos para a coleta. As amostras foram coletadas em duplicata. Após a coleta, as amostras foram levadas ao laboratório, conservadas à temperatura de 4°C. Para análise qualitativa e quantitativa, utilizou-se microscópio óptico e câmara de Sedgwick-Rafter. A análise de coliformes totais e fecais foi feita com o método Colilert. As análises mostraram que na maioria dos pontos não foram identificados parasitas, ovos e/ou larvas. Porém, em dois pontos encontrou-se *Hymenolepis* sp, larva de *Strongyloides stercoralis* e ovo de ancilostomídeo. Considera-se que, como a coleta foi realizada em estação chuvosa, o Córrego apresentava-se com grande volume de água, diluindo a concentração de parasitas. Quanto à análise das bactérias, observou-se coliformes totais e fecais nos nove pontos analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Parasitos. Aterros sanitários. Análise da água.

**ABSTRACT:** This study aims to evaluate prevalent parasites in waters of the Monte Alegre Stream located near the Sanitary Landfill (AS) and the System of Treatment of Health Services Residues (STRSS) of Ribeirão Preto. Water samples were collected in several points of the Stream's course, considering the load of effluent liquids that it receives from the AT and the STRSS, and from other sources, mainly the sugar manufacturing plants and the Clinics Hospital of the Medicine School of University of São Paulo. The analysis of parasites and bacteria was carried out in the Laboratory of Environmental Health and Parasitology of the Ribeirão Preto's Nursing School. Samples were collected in duplicate in previously decontaminated 1L bottles in 9 preestablished points. After the collection, samples were taken to the laboratory and preserved at 4°C. For qualitative and quantitative analysis an optical microscope and a Sedgwick-Rafter camera were used. Fecal coliforms analysis was done using the Colilert method. The analyses showed that in most points no parasites, eggs and/or larvae were identified. However, in two points we found *Hymenolepis* sp, larva of *Strongyloides stercoralis* and ancyllostomids egg. One considers that, as the collection was carried out during a rainy station, the Stream was having a greater water volume that diluted parasites concentration. As for the analysis of bacteria, we observed total and fecal coliforms in nine analyzed points.

**KEYWORDS:** Parasites. Sanitary Landfill. Water analysis.

**RESUMEN:** Este estudio pretende evaluar a parásitos prevalentes en las aguas de Riachuelo Monte Alegre localizado cerca del Vertedero Sanitario de Basura (AS) y del Sistema de Tratamiento de Residuos de Servicios de Salud (STRSS) de Ribeirão Preto. Las muestras del agua fueron coleccionadas en varios puntos del curso del Riachuelo, y se consideró la carga de líquidos de aguas residuales que él recibe del AS y el STRSS, y de otras fuentes, principalmente las instalaciones de fabricación de azúcar y el Hospital de Clínicas de la Escuela de Medicina de la Universidad de São Paulo. El análisis de parásitos y bacterias fue realizado en el Laboratorio de Salud Ambiental y el Parasitología de la Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto. Las muestras fueron coleccionadas en duplicado en botellas de 1L previamente descontaminadas en 9 puntos preestablecidos. Después de la colección, las muestras fueron llevadas al laboratorio y conservadas en 4° C. Para el análisis cualitativo y cuantitativo un microscopio óptico y una cámara de Sedgwick-viga fueron usados. El análisis de coliformes fecales fue hecho usando el método Colilert. Los análisis mostraron que en la mayor parte de los puntos ningunos parásitos, huevos y/o larvas fueron identificados. Sin embargo, en dos puntos encontramos *Hymenolepis* sp, larva de *Strongyloides stercoralis* y huevo de ancilostomídeos. Uno considera que, como la colección fue realizada durante una estación lluviosa, el Riachuelo tenía un mayor volumen de agua que diluyó la concentración de parásitos. En cuanto al análisis de bacterias, observamos coliformes totales y fecales en nueve puntos analizados.

**PALABRAS LLAVE:** Parasitos. Rellenos sanitários. Análisis del agua.

\* Aluna do Curso de Graduação em Enfermagem. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Bolsista de Iniciação Científica junto ao Laboratório de Saúde Ambiental – EERP/USP (PIBIC/Cnpq).

\*\* Doutoranda do Programa de Enfermagem em Saúde Pública do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública. Laboratório de Saúde Ambiental – EERP/USP (FAPESP).

\*\*\* Enfermeira pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Bolsista de Iniciação Científica junto ao Laboratório de Saúde Ambiental – EERP/USP (FAPESP).

\*\*\*\* Mestrando do Programa de Enfermagem em Saúde Pública do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública. Laboratório de Saúde Ambiental – EERP/USP (FAPESP).

\*\*\*\*\* Profa. Dra. do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Laboratório de Saúde Ambiental – EERP/USP (Orientadora do estudo). E-mail: susis@eerp.usp.br

## Introdução

O saneamento é o conjunto de medidas básicas que são adotadas visando a modificar as condições do meio para prevenir doenças e promover a saúde, contemplando uma ampla variedade de atividades, tais como: abastecimento de água, destino das águas servidas e dos dejetos, destino do lixo, controle de animais, vetores de doenças e saneamento dos alimentos, habitação, condições de locais de trabalho, escolas e locais de recreação durante qualquer época do ano e em especial épocas de emergência (Viel, 1994). Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), saneamento define-se como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental ou social” (Motta, 1994).

O propósito primário para a exigência de qualidade da água é a proteção à saúde pública. Os critérios adotados para assegurar essa qualidade têm por objetivo fornecer uma base para o desenvolvimento de ações que, se propriamente implementadas junto à população, garantirão a segurança do fornecimento de água com a eliminação ou redução à concentração mínima de constituintes na água, conhecidos por serem perigosos à saúde (D’Aguila et al, 2000). Atualmente, verifica-se que 2,2 milhões de pessoas morrem a cada ano de doenças causadas por água contaminada e 1 bilhão não têm acesso à água tratada (Annam, 2000).

Apesar de muitas causas de morte não estarem diretamente relacionadas com a falta de saneamento básico, este é um indicador do desenvolvimento econômico e social que deve ser considerado na avaliação das análises da situação de saúde. É indiscutível, por exemplo, a correlação entre a falta de saneamento básico e a ocorrên-

cia de diarreia e parasitoses intestinais, sobretudo entre as crianças, mas também nos adultos (Mendes et al, 2000; Vieira et al, 2003). As doenças parasitárias são responsáveis por considerável morbidade e mortalidade em todo o mundo, e freqüentemente estão presentes com sinais e sintomas não específicos (De Carli, 2001).

São múltiplos os parasitas que se estabelecem no tubo digestivo e produzem a diarreia aguda no hospedeiro humano. Basicamente, podemos agrupá-los em protozoários, organismos microscópicos; e helmintos, organismos macroscópicos. As infecções por helmintos e protozoários estão entre os mais freqüentes agravos do mundo.

As enteroparasitoses podem afetar o equilíbrio nutricional, pois interferem na absorção de nutrientes, induzem sangramento intestinal, reduzem a ingestão alimentar e ainda podem causar complicações significativas, como obstrução intestinal, prolapso retal e formação de abscessos. As infecções por enteroprototozoários são geralmente restritas ao tubo digestivo, encontrando-se os parasitas no lúmen ou aderidos à superfície mucosa, com formação de ulcerações múltiplas (Castiñeras, Martins, 2003).

Dentre os parasitas que podem ser ingeridos pela água, destacam-se a *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium* sp. (APHA, 1998; D’Aguila et al, 2000). *Entamoeba histolytica* é o agente causador da amebíase e é prevalente em áreas de precárias condições sanitárias. A infecção causada pode levar a uma disenteria amebiana devido à invasão da parede intestinal pelos trofozoítos. Também pode causar abscessos no fígado e outras lesões extra intestinais devido à invasão dos trofozoítos na via sanguínea (Abhyankar et al, 2008). *Balantidium coli* é um protozoário e o único ciliado que é

capaz de provocar doença no homem. Normalmente sua presença no intestino grosso não é capaz de desencadear balantidiose, mas existem evidências de que em certas circunstâncias, como na redução da defesa imunológica, ele deixaria de ser comensal e passaria a ser um verdadeiro parasito. Giardíase é uma enteroparasitose transmitida pela ingestão de cistos da *Giardia lamblia*, que causa doenças diarreicas mundialmente (Graczyk et al, 2008). É também importante destacar que em águas superficiais podem ser encontrados coliformes totais e coliformes fecais ou termotolerantes. Entende-se por coliformes totais o grupo de bactérias em forma de bastonete (bacilos) gram-negativos, não esporogênico, aeróbios ou anaeróbios facultativos (Amaral et al, 2003; Cunha, Cunha, 2004).

A Política Nacional de Recursos Hídricos define como um dos objetivos da qualidade da água a garantia à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. De acordo com a Agência Nacional de Água (ANA), há vários problemas relacionados à qualidade dos corpos d’água superficiais no país. Destacase como fontes principais que alteram a qualidade das águas e esgotos domésticos, efluentes industriais, efluentes da agricultura, desmatamento, mineração, resíduos sólidos, efluentes da suinocultura, poluição difusa em áreas urbanas, salinização, acidentes ambientais, construção de barragens e aquíicultura.

Uma avaliação do panorama nacional das águas superficiais realizado pela ANA classifica como boas a maior parte das águas superficiais das regiões hidrográficas do São Francisco, do Paraná, do Atlântico Sudeste e Leste. Alguns trechos da região do Paraná são classificados como ótimos e poucos trechos

em todas as regiões estudadas são considerados razoáveis. Há alguns trechos nessas regiões considerados ruins.

De acordo com o Relatório de Análise da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2002), a qualidade da água para abastecimento público é imprópria em 27% dos rios e reservatórios existentes no Estado. Tal índice corresponde à porcentagem de rios e reservatórios classificados como ruins ou péssimos. O estudo também inclui índices de qualidade da água para abastecimento e para preservação da vida aquática, tendo classificado como ruins ou péssimos 46% dos rios e reservatórios do Estado (Margarido, 2003).

O monitoramento da qualidade da água de rios, lagos e reservatórios constitui um importante instrumento de gestão ambiental, haja vista que subsidia a tomada de decisões em planejamento e controle dos usos da água, visando à manutenção ou melhoria da qualidade de vida da população (Freitas et al, 2001).

O município de Ribeirão Preto, localizado no nordeste do Estado de São Paulo, se constitui num pólo de atração das atividades comerciais e de prestação de serviços, com excelentes indicadores econômicos e sociais ancorados em uma estrutura econômica forte e diversificados. Destaca-se o desempenho da agricultura, enfatizando a elevada produção de cana de açúcar. No setor industrial, ressalta-se a agroindústria, que está relacionada com o desenvolvimento do setor primário. A região é a maior produtora mundial de açúcar e álcool. As usinas representam uma das principais atividades econômicas da região (CODERP, 2003).

Ribeirão Preto é, também, reconhecida nacionalmente como um grande pólo de saúde. A rede de saúde é uma das mais importantes

e desenvolvidas no país, abrigando no seu território um hospital de grande porte, como o Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto da FMRP/USP (600 leitos). Estimase que 80% da água produzida no hospital vai para a rede de esgoto. Nos meses de setembro, outubro e novembro de 2006 a média da produção de água foi de 3343 m<sup>3</sup>, assim, a média estimada da vazão do esgoto nos meses referidos é de 2674,4 m<sup>3</sup>.

Considera-se que a agroindústria açucareira pode afetar a qualidade da água de corpos de água adjacentes na medida em que acarreta subprodutos inevitáveis da tecnologia de produção (DGMA, 1982). Por outro lado, atividades derivadas da prestação de serviços de saúde de um hospital de grande porte podem também representar focos de contaminação de água, devido à geração de um volume considerável de despejos, que na maioria dos casos é lançado sem prévio tratamento nos corpos de água. Ribeirão Preto também conta com Aterro Sanitário para disposição de resíduos de serviços urbanos que recebe um volume diário de 530 ton de resíduos domiciliares.

Considerando que os despejos industriais, domésticos e hospitalares, quando lançados em córregos ou rios, comprometem seriamente a qualidade das águas e propiciam a incidência de doenças de veiculação hídrica, este estudo tem como objetivos: caracterizar os parasitas prevalentes e coliformes totais/fecais em água superficial do Córrego Monte Alegre, localizado no raio de influência de até 2 km do limite do Aterro Sanitário e Incinerador Municipal de Ribeirão Preto e caracterizar, também, os parasitas prevalentes em água superficial do Córrego Monte Alegre, em pontos próximos a uma Usina Açucareira e ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

## Material e Métodos

O município de Ribeirão Preto está localizado na região Nordeste do Estado de São Paulo. Atualmente possui uma população de cerca de 567.917 habitantes e uma área de 651 km<sup>2</sup> (DATASUS, 2007). As amostras de água superficial do Córrego Monte Alegre foram coletadas em diversos pontos ao longo do seu curso.

### Coleta de amostras

Amostras de água do Córrego Monte Alegre foram coletadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2007, em duplicata, em nove pontos ao longo do curso do córrego. Um total de 18 amostras foram coletadas em 9 pontos ao longo do curso do Córrego. Para a coleta da amostra de água foi utilizado uma haste plástica contendo recipiente plástico descontaminado em uma das extremidades.

### Análise Parasitológica

As amostras foram coletadas em recipientes coletores de 1000 ml. As amostras foram identificadas e imediatamente transportadas ao Laboratório de Saúde Ambiental, em caixa de isopor contendo gelo (temperatura de 4°C). O tempo entre a coleta e a análise não excedeu 24 horas.

A sedimentação foi o método utilizado para verificar a presença de ovos, cistos e larvas de helmintos e protozoários patogênicos (CESTESB, 1989; APHA, 1998). As amostras foram homogeneizadas e colocadas em um cálice de decantação de 500 ml. Após 2 horas de sedimentação o sedimento foi coletado do fundo do cálice com o auxílio de uma pipeta Pasteur e transferido 1 ml para a câmara de Sedwick-Rafter. Foi utilizada solução lugol [Iodeto de potássio cristalizado (KI) (4,0 g); Iodo em pó (I<sub>2</sub>) (2,0 g); Água destilada q.s.p (1 00,0

ml)] para corar a amostra. A câmara foi preenchida com a amostra, a lamínula foi recolocada na posição adequada e a câmara foi agitada para homogeneizar a distribuição do material. A câmara foi deixada em repouso por alguns minutos para que o material sedimentasse. Depois foi realizado o exame direto para a contagem parasitológica na câmara de Sedwick – Rafter. A leitura foi efetuada percorrendo toda a área da câmara, nos sentidos horizontal ou vertical, em que se utilizou inicialmente ocular e objetiva de pequeno aumento e, em seguida, objetiva de aumento maior.

#### Análise de coliformes totais e fecais

A análise de coliformes foi feita utilizando-se o método Colilert (Método Substrato Cromogênio) para determinar a presença de poluição fecal. Este método baseia-se na Tecnologia do Substrato Definido, ou seja, o produto possui nutrientes indicadores que desenvolvem coloração e/ou fluorescência quando o meio de cultura é metabolizado pelas bactérias.

As amostras para análise de coliformes totais e *E. coli* foram coletadas em frascos de polietileno esterilizados, com aproximadamente 100 ml de amostra. As amostras, quando não analisadas imediatamente, se preservaram em refrigeração a 4° C ± 2° C por 24 horas.

Com uma pipeta esterilizada de 10 ml, foram transferidos 10 ml da amostra para um frasco contendo 90 ± 2 ml de água de diluição tamponada [1,25 ml Solução A (34 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> p.a em 1000 ml de água deionizada) e 5 ml Solução B: (81,1 g MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O p.a em 1000 ml de água deionizada) em 1000 ml de água deionizada]. Prepara-se, assim, a primeira diluição decimal (10<sup>-1</sup>), sendo que 1 ml corresponde a 0,1 ml da amostra; procedendo desta maneira na seqüência de di-

luções requeridas. Um mililitro (1 ml) da amostra foi inoculado em cada um dos tubos. Após a inoculação de todos os tubos para o exame, foram colocados em uma estufa de cultura a 35 ± 0,5°C, durante 24 ± 2 horas.

Os tubos foram retirados da estufa de cultura para ser efetuada a primeira leitura dos resultados; foi observada a coloração amarela nos tubos que tiveram o desenvolvimento de Coliformes Totais, e os tubos que não apresentavam coliformes permaneceram incolores. Para a identificação de coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizou-se uma lâmpada UV de 6W de potência e 365nm de comprimento de onda para a confirmação da fluorescência. Os tubos que apresentaram fluorescência indicaram presença de *E. coli*.

#### Resultados e Discussão

Este estudo avaliou quantitativamente e qualitativamente os parasitas presentes no Córrego Monte Alegre, bem como analisou a presença de coliformes totais e fecais no mesmo Córrego.

A água do referido Córrego, que está na área de influência do Aterro Sanitário de Ribeirão Preto

e tem parte de seu curso próximo ao HCFMPR/USP, havendo, assim, um risco para a contaminação desse curso de água, e potencialmente da saúde humana em decorrência dos diversos usos que podem estar sendo dados a essas águas.

Em cada um dos pontos da coleta foram verificados a temperatura (°C) e o pH local. Estes dados estão apresentados na Tabela 1.

As variações de temperatura são parte do regime climático normal. Corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, além de estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores como latitude, altitude, estação climática, período do dia, taxa de fluxo e profundidade (CETESB, 2007).

Nas amostras analisadas, a temperatura variou um pouco, com um máximo de 3,3°C de discrepância. A média das temperaturas é 24,66°C. Assim, nota-se que a temperatura não estava no ideal para o desenvolvimento das larvas, mas sabe-se que as temperaturas estavam todas dentro de um limite que propicia a sobrevivência das larvas. A temperatura média ideal de desenvolvimento de larvas infectantes é cerca de 17°C, embora nas temperaturas

**Tabela 1.** Temperatura das amostras de água coletadas no Córrego Monte Alegre

Pontos de Coleta	Temperatura	pH
PA	23,1	6,60
PB	26,2	7,17
PD	24,6	7,04
PE	23,6	6,12
PF	23,8	6,24
PG	23,8	6,37
PH	26,4	6,64
PI	26,1	7,87
PJ	24,3	6,73
Média ± Desvio Padrão	24,66	6,75±0,54

de 12 a 37°C há sobrevivência das larvas pré-infectantes.

Para as bactérias, a temperatura ótima para seu crescimento varia de 28 a 37°C para a maioria das bactérias de importância médica (Hofling, 2005). Pela análise da Tabela 1, observa-se que a temperatura da água obtida no momento da coleta não era ideal ao crescimento de bactérias em nenhum dos pontos analisados.

Em geral, o pH em torno da neutralidade favorece a absorção de alimentos pelas bactérias, favorecendo seu desenvolvimento (Hofling, 2005). No momento da coleta, o pH da água em todos os pontos teve média de 6,75. Houve variação de um ponto para outro, mas não foram variações significativas. Portanto, o pH da água coletada estava bem próximo do ideal para o crescimento bacteriano no momento da coleta.

A Tabela 2 mostra o número de parasitas, larvas e ovos por ml encontrados no Córrego Monte Alegre.

Quanto à análise parasitológica, verificamos que nos pontos A, B, D, F, H, I, J não foram encontrados parasitas, ovos e/ou larvas. No ponto E foi encontrado um ovo de *Hymenolepis sp* e duas larvas de *Strongyloides stercoralis*. Um ovo de ancilostomídeo foi encontrado no ponto G. No ponto C não houve coleta, pois seu acesso era muito difícil devido à vegetação.

Em termos gerais as amostras apresentaram uma baixa prevalência de estruturas parasitárias, o que pode ser justificado pelo fato de ter realizado a coleta em estação chuvosa, época na qual, o Córrego apresentava grande volume de água, diluindo assim a concentração de parasitas nas amostras coletadas. No ponto E, foi o ponto de coleta mais próximo ao Aterro Sanitário, nessas amostras encontradas estruturas parasitárias como:

**Tabela 2.** Distribuição de parasitas, larvas e ovos encontrados nas amostras de água coletadas no Córrego Monte Alegre

Pontos de Coleta das Amostras										
Parasitas/Larvas/mL	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ
<i>Hymenolepis sp</i>	0	0	-	0	1	0	0	0	0	0
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0	0	-	0	2	0	0	0	0	0
Ancilostomídeo	0	0	-	0	0	0	1	0	0	0
<i>Giardia lamblia</i>	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
<i>Balantidium coli</i>	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
<i>Entamoeba histolítica</i>	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0

ovo *Hymenolepis sp* e larvas de *Strongyloides stercoralis*. Ambos parasitas são muito resistentes e o fato de terem sido encontrados próximo ao AS mostra uma possível contaminação da água superficial do Córrego pelos depósitos do AS, uma vez que o Aterro está localizado muito próximo ao curso do Córrego Monte Alegre. O ovo de ancilostomídeo encontrado no ponto G pode ser devido a uma fonte contaminadora no próprio local como pode ter vindo de uma fonte contaminadora mais distante do ponto, fato que necessita de maiores estudos.

Usa-se o teste de contagem de coliformes fecais para investigar a poluição de cursos de água, eficiência de desinfecção de sis-

temas de tratamento de água, de efluentes industriais e domésticos, balneabilidade de praias, rios e monitoramento sistemático para classificação da qualidade da água de rios. Da análise de coliformes totais e fecais verificou-se que os resultados encontrados foram positivos em todos os pontos tanto para coliformes totais quanto para fecais. A Tabela 3 mostra o número de coliformes totais e fecais na água no Córrego Monte Alegre, expresso em NMP/100 ml.

Segundo o DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica, pelo Decreto n. 10.755, de 22 de novembro de 1977 – o Córrego Monte Alegre é classificado como classe IV até sua confluência com o

**Tabela 3.** Distribuição de coliformes totais e fecais encontrados no Córrego Monte Alegre, expresso em NMP/100 ml

Pontos de Coleta	Coliformes Totais	Coliformes Fecais
PA	50000	40
PB	28000	400
PD	50000	130
PE	1700	3000
PF	24000	500
PG	1100	10
PH	850	< 10
PI	1500	10
PJ	250	40

Córrego Ribeirão Preto, no município de Ribeirão Preto.

As águas doces classificadas como classe IV são destinadas à navegação, à harmonia paisagística e aos usos menos exigentes de acordo com a Resolução 357 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), de 17 de março de 2005. Nessa mesma resolução estão definidas as condições padrões para a qualidade da água. O número máximo permitido de coliformes totais e fecais não está estabelecido para água de classe IV, pois seu uso é menos exigente. Entretanto, observa-se que o Córrego em estudo é classificado como classe IV, mas é usado, em alguns pontos, clandestinamente para irrigação de hortas, o que nos faz analisá-lo como um córrego de classe I, classificação de águas destinadas à irrigação de hortaliças.

Para água de classe I, a resolução 357 do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – definiu que não deverá ser excedido um valor de 200 coliformes termotolerantes por 100ml em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano com frequência bimestral. Como se observa nos dados da Tabela 3, em todos os pontos analisados foram encontrados números superiores ao limite máximo permitido de coliformes totais para água destinada a irrigação (classe I). O ponto I foi o ponto que esteve mais próximo do limite superior embora o tenha ultrapassado. Nota-se que em alguns

pontos como os pontos A, B e D, o NMP/100 ml é muito maior que o valor máximo. Quanto aos coliformes fecais, verificou-se que 6 dos 9 pontos analisados estão dentro do limite. Dos 3 pontos que se excederam, destaca-se o ponto E, onde o NMP/100 ml está bastante distante do ideal. Deve-se deixar destacado que este estudo fez uma única análise e os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA são referentes a dados encontrados bimestralmente durante um ano. Assim, fazem-se necessários novos estudos no referido Córrego.

Analisando-se os dados encontrados nos pontos de coleta, destaca-se o fato de no ponto A (localizado nas dependências da usina açucareira) ter sido encontrado número excessivamente alto de coliformes totais (50.000 coliformes totais por 100 ml da amostra). Este ponto é na nascente do Córrego, por isso, esperava-se que este número fosse menor.

Em uma análise geral, verifica-se que foram poucos os parasitas encontrados, mas é importante observar que as coletas foram realizadas em período chuvoso, fato que pode ter contribuído para a diluição da água analisada. Mesmo bastante diluída, a água analisada apresentou grande número de coliformes totais e fecais.

Pela sua classificação, o Córrego Monte Alegre não tem um uso muito exigente, assim, tanto os parasitas quanto os coliformes totais e fecais encontrados não apresen-

tariam um problema para a saúde pública, visto que sua destinação é a navegação e a harmonia paisagística dentre outros usos, com baixa exigência quanto à qualidade da água.

Contudo, a realidade observada mostra a relevância dos achados. A água do Córrego pode estar sendo utilizada, de maneira clandestina, para irrigar hortaliças nas proximidades de seu curso (Nikaido et al, 2004). Estas hortas, em geral, têm finalidade comercial; dessa forma, estas hortaliças são vendidas à população de todo o município, o que representa um problema que atinge a saúde pública. Geralmente as hortaliças são comidas cruas e nem sempre passam por um processo de higienização adequado antes do seu consumo. Assim, tanto parasitas quanto bactérias são ingeridos pelo homem. Não apenas a ingestão direta das hortaliças pode contaminar o homem, mas também o contato indireto pelas mãos visto que uma pessoa pode tocar na hortaliça contaminada e depois levar a mão à boca.

É imprescindível que as pessoas sejam alertadas quanto à qualidade da água que irriga as hortaliças que consomem, bem como se faz muito necessário informar aos proprietários das hortas para que providenciem outra maneira de irrigação no qual a qualidade da água esteja preservada para que cesse este meio de contaminação, melhorando, assim, este problema de saúde pública.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional das Águas (ANA). Panorama das águas superficiais no Brasil. Brasília: Editoração Eletrônica; 2005. Disponível em: [http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo\\_imgs/Panorama/ANA-IQA.swf](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_imgs/Panorama/ANA-IQA.swf) 2005

Anann K. Deputy secretary General describes challenges of globalization in address to Ottawa leadership forum. DSG/SM/121-9 feb. 2001. [capturado 26 Jun 2002]. Disponível em: <http://www.un.org/news/press/docs/2001/dsgsm121.doc.htm>

- Aquino ACR, Seide RF. Métodos em rotina em parasitologia. In: XXVI Congresso Brasileiro de Análises Clínicas. 2000.
- Castañeiras TMPP, Martins FSV. Infecções por helmintos e enteroprotzoários. Informação em Saúde Pública para Viajantes-Cives; 2000.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Ciência e Tecnologia à Serviço do Meio Ambiente. SISTTRAT. Tecnologias para Tratamento de Esgotos Sanitários, 1988. [capturado 02 Mar 2005]. Disponível em: <http://www.flipper.ind.br/32%20-%20Conceito%2008%20%20TECNOLOGIAS%20%20PARA%20%20TRATAMETNO%20DE%20ESGOTO.htm>
- Companhia de Desenvolvimento econômico de Ribeirão Preto (CODERP). Dados econômicos. [capturado 06 Ago 2003]. Disponível em: <http://www.riberguia.com.br/cidade/economia.asp>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, de 17 de março de 2005.
- Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE). Secretaria de Saneamento e Energia. Decreto n. 10.755, de 22 de novembro de 1977.
- D'aguila PS et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. Cad Saúde Pública 2000 Jul/Set; 791-8.
- Dirección General del Meio Ambiente (DGMA). Los residuos toxicos y peligrosos. Madrid; 1982.
- DATASUS. Banco de dados do Ministério da Saúde. [capturado 06 Feb 2007]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>
- Gonçalves MLC, Araújo A, Ferreira LF. Human intestinal parasites in the past: new findings and a review. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 2003 Jan; 98 (Supl 1).
- Höfling JF. Fisiologia bacteriana. Palestra proferida na Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Departamento de Diagnóstico Oral. Disciplina de Microbiologia e Imunologia. 2005.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dados disponibilizados pelo Datasus/Ministério da Saúde; 2006.
- Margarido AP. Água é imprópria em 27% dos rios e represas. Folha de S. Paulo 2003. p. 12.
- Motta S, Rouquayrol MZ. Epidemiologia & saúde. 4ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 1993. Cap 12, p. 343-64.
- Neves DP. Parasitologia humana. 11ª ed. São Paulo: Ateneu; 2005. Cap. 14, 15, 20 e 32.
- Silva ACN et al. Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação. Cad Saúde Pública 2002 Set/Out;18(5):1401-9.
- Viel R. Estudo do funcionamento da estação de tratamento de esgotos do campus da Fundação Oswaldo Cruz. [dissertação]. Rio de Janeiro: Faculdade Oswaldo Cruz; 1994. 54p. Mestrado em Saúde Pública.
- Zavala JT, Vega JTS. Características de protozoários y helmintos capaces de causar diarrea aguda em humanos. Rev Faculdade Med. 2002;45(2).
- 

*Recebido em 04 de março de 2008*  
*Versão atualizada em 15 de maio de 2008*  
*Aprovado em 26 de junho de 2008*