

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM NASCENTES DA FAVELA SÃO FRANCISCO DE CAMPO MOURÃO/PR.

Roger P. Mormu<sup>1</sup>; Angela Kwiatkowski<sup>2</sup>; Diogo De L. N. Zerbini<sup>3</sup>; Andreia A. De Freitas<sup>4</sup> & Adriane C. G. De Almeida<sup>5</sup>

### RESUMO

A qualidade da água é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades sanitárias e consumidores em geral, principalmente no que se refere aos mananciais como poços, minas, nascentes, destinados ao consumo humano, visto que sua contaminação por excretos de origem humana e animal podem torná-las um veículo de transmissão de enfermidades. Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas e a potabilidade da água de três nascentes localizadas na Favela São Francisco na cidade de Campo Mourão no Paraná. Para a avaliação microbiológica da água utilizou-se a técnica de tubos múltiplos. Foi realizado teste presuntivo e confirmativo para bactérias do grupo coliformes totais e teste para presença de coliformes termotolerantes. Os resultados mostram que as águas provenientes das três nascentes avaliadas estão fora do padrão de potabilidade determinado pela Agência Nacional da Vigilância Sanitária. As famílias que utilizam essas águas estão arriscadas de contrair enfermidades, surgindo assim a importância de alertar as autoridades competentes quanto a necessidade da implantação de uma rede de água e esgoto na Favela São Francisco.

**Palavras-chave:** Água, nascentes, coliformes, Paraná.

### EVALUATION OF WATER QUALITY IN HEADWATER OF THE SÃO FRANCISCO'S SLUM FROM CAMPO MOURÃO/PR.

#### ABSTRACT

The quality of the water is a universal necessity that demands attention of sanitary authorities and general consumers, mainly for fountains like wells, springs and headwaters destined to human consumption, since their contamination by human and animal excretions may become a vehicle that transmit diseases. The objective of this research was to evaluate the microbiological conditions and the potability of water in three headwaters located in São Francisco's slum in Campo Mourão - Paraná. The multiple tube method was used to microbiological evaluation of water. Presumptive and confirmative test for total coliform bacteria and the test for presence of thermotolerant coliforms were carried out. The results have shown that water collected in three evaluated headwater were not up to the microbiological potability standards determined by the National Agency of Health Surveillance. The families which use this water are in risky of contracting diseases. It demonstrates the importance of alert the competent authorities about the necessity of drinking water supply and garbage disposal in São Francisco slum.

**Key words:** water, springs, coliforms, Paraná

<sup>1</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR

<sup>2</sup> Tecnóloga em Alimentos, Técnica de Laboratório, Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR

<sup>3</sup> Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR

<sup>4</sup> Mestranda em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - PR

<sup>5</sup> Mestre em Ciências Ambientais, Prof<sup>ª</sup>. de Ecologia, Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR.

## INTRODUÇÃO

A preservação da qualidade da água é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades sanitárias e consumidores em geral, particularmente no que se refere a água dos mananciais como poços, minas, nascentes, entre outros, destinados ao consumo humano, visto que sua contaminação por excretos de origem humana e animal pode torná-las um veículo de transmissão de agentes de doenças infecciosas e parasitárias (1). Exemplos das enfermidades transmitidas pela água são a cólera, a febre tifóide e paratífóide, a gastroenterite, a salmonelose e as diarreias (2). De todas as doenças no país, 60% têm origem no uso de água de má qualidade (3), impondo-se assim, a necessidade de exames rotineiros das mesmas, para a avaliação e monitoramento de sua qualidade principalmente do ponto de vista bacteriológico. Considerando que os agentes patogênicos de veiculação hídrica têm em comum sua origem nas fezes de indivíduos doentes ou portadores de doenças, uma alternativa para a avaliação da qualidade microbiológica da água é o exame de indicadores de contaminação fecal (1). Esses organismos, quando presentes na água, indicam a ocorrência de contaminação fecal e risco da presença de organismos patogênicos. As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica de animais homeotermos que são transmitidos pela rota fecal-oral (1). Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, a qualidade dos ambientes aquáticos pode ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas. No presente trabalho o grupo coliformes é o mais apropriado tendo nos coliformes totais as bactérias na forma de bastonetes, Gram negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram bactérias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais homeotermos e também diversos gêneros de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*. Além dos coliformes totais, esse grupo de bactérias apresenta espécies atualmente chamados de coliformes

termotolerantes ou coliformes a 45°C, um grupo capaz de fermentar a lactose com produção de gás, entre 24 e 48 horas a temperaturas entre 44,5°C a 45,5°C. Atualmente sabe-se que o grupo termotolerantes inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (5) que indicam contaminação de origem fecal, no entanto, espécies do gênero *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais (6). A espécie *Escherichia coli* pode ser dividida em cinco grupos: enteropatogênica (EPEC), enterotoxigênica (ETEC), enteroinvasiva (EIEC), entero-hemorrágica (EHEC) e enteroagregativa (AggEC). Uma das cepas responsável por surtos de enterocolite é a *E. coli* O157:H7 do grupo entero-hemorrágica que causa colite hemorrágica e, em casos mais graves, a síndrome urêmica hemolítica (HUS) (7). Na cidade de Campo Mourão no Paraná a comunidade da Favela São Francisco de Assis não possui saneamento básico e utiliza a água de nascentes sem nenhum tipo de tratamento. Este trabalho tem como objetivo avaliar as condições microbiológicas e potabilidade da água de três nascentes na Favela São Francisco na cidade de Campo Mourão.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras foi realizada em três nascentes. A água foi coletada em frascos de âmbar que foram acondicionados em uma caixa de isopor com gelo, e encaminhada imediatamente para o laboratório de microbiologia da Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR. As análises foram iniciadas poucas horas após a coleta. Para a avaliação dos coliformes totais e termotolerantes utilizou-se a técnica de tubos múltiplos (5). Foram utilizados três meios de culturas: caldo LST (Lauryl Sulfato Triptose) para o teste presuntivo para bactérias do grupo coliformes totais, caldo VB (Bile Verde Brilhante) para teste confirmativo do grupo coliformes totais, e caldo EC (*Escherichia coli*) para detectar a presença de coliformes termotolerantes. Seguindo Silva *et al.* (1997), os dois primeiros meios de cultura foram incubados em estufa a 37°C, por um período de 24 a 48 horas. O caldo EC foi incubado após positividade das amostras em banho-maria a 45°C, por um período de 24 a 48 horas. Para a positividade dos meios, foram utilizados tubos de Durham invertidos em tubos de ensaio, sendo os que produzem gás,

considerados positivo (5). Os resultados foram analisados em tabela do Número Mais Provável (NMP) (8).

## RESULTADOS

As águas das três nascentes não atendem os padrões de potabilidade (Tabela 1). Segundo a legislação vigente da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA (portaria n.º 518, de 25 de março de 2004) coliformes não podem estar presentes, em qualquer situação, inclusive em poços, minas, nascentes dentre outras.

**Tabela 1** Avaliação microbiológica de água de nascentes na favela São Francisco de Assis, Campo Mourão/PR.

| Local      | Coliformes         |                             |
|------------|--------------------|-----------------------------|
|            | totais<br>(UFC/ml) | termotolerantes<br>(UFC/ml) |
| Nascente 1 | > 2400             | 210                         |
| Nascente 2 | 150                | 11                          |
| Nascente 3 | 28                 | 28                          |

Foi observado, no entanto, que estas águas estão sendo usadas para o preparo de alimentos e a higiene pessoal das famílias residentes no local porque são as únicas fontes de água para essas famílias. Desta forma, o risco de surtos é grande nesse local. Na literatura não foram encontrados trabalhos que relatam a contaminação de águas de nascentes, mas em um estudo realizado no Canadá, foi possível o isolamento de *E. coli* O157:H7 das fezes de uma criança na água do poço de sua residência (1). A doença diarreica ainda é o problema mais prevalente e importante na saúde pública de muitos países. No Brasil a diarreia é a principal causa de morte entre as crianças menores de cinco anos nas populações de baixa renda (11). O Instituto Sueco para o Controle de Doenças Infecciosas (Smittskyddsinstitutet - SMI) informa sobre apenas três casos por ano de infecção por *E. coli* O157 EHEC de 1988 a 1994. Em julho de 1995, dois casos de diarreia causada por *E. coli* O157 foram observados em dois irmãos, e relatados no *Journal of the Swedish Medical Association* (10). Em finais de outubro do mesmo ano, o SMI recebia até dez notificações por semana de infecção por EHEC. Em finais de fevereiro de 1996, o total de 110 casos foram notificados, sendo que 29 (26%) dos casos desenvolveram síndrome urêmica hemolítica. Cinquenta por cento dos casos ocorreu em crianças com menos de cinco anos de idade.

Em indivíduos com idade inferior a 20 anos, tanto homens como mulheres estavam em igual número de casos e em indivíduos com idade superior a 20 anos, dois terços dos casos eram mulheres (10). Segundo Amaral *et al.* (2003), encarregar o consumidor de controlar a qualidade da água é uma postura incorreta, uma vez que o seu conhecimento sobre os fatores de risco é mínimo ou inexistente. Compreende-se, portanto, que um trabalho intensivo no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água utilizada e programar ações que visem ao esclarecimento dos problemas relacionados a água que a população utiliza, a fim de mudar seu comportamento atual, é necessário (1). Um fator que agrava ainda mais esse problema é que a comunidade da Favela São Francisco é constituída por um grande número de famílias carentes. Conforme Teixeira & Helleer (2004) citado por Otenio (2005), uma renda abaixo de dois salários mínimos está relacionada à falta de cuidados com as fontes de abastecimento. Além do fator de risco relacionado com a saúde dos indivíduos desta comunidade, as nascentes estudadas desembocam no rio km 119 da cidade de Campo Mourão - PR, o que pode comprometer a qualidade da água do rio também. Em estudos realizados no rio km 119, próximos à comunidade São Francisco, foram detectadas alterações ambientais usando invertebrados bentônicos como bioindicadores (13). A identificação das fontes poluidoras e seus efeitos podem, a nível sócio-ambiental, contribuir para a melhoria da vida da comunidade que utiliza diretamente os recursos aquáticos (15).

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que a água das nascentes estudadas é imprópria para o consumo e não deve ser usada para consumo. As famílias que utilizam estas águas podem contrair diversas enfermidades. Os resultados também demonstram a importância e urgência de se implantar uma rede de água e esgoto na Favela São Francisco em Campo Mourão – PR. A origem da contaminação dessas nascentes também deve ser investigada, para que sejam tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.

Roger P. Mormul  
Angela Kwiatkowski  
Diogo De L. N. Zerbini  
Andreia A. De Freitas  
Adriane C. G. De Almeida

Endereço para correspondência: Laboratório de Microbiologia;  
Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão;  
BR 158; km 207- CEP 87300-970. Campo Mourão, Paraná.  
Telefone: (44) 3518-2200  
e-mail: roger.mormul@gmail.com.br

Recebido em 02/03/06  
Revisado em 24/04/06  
Aceito em 25/04/06

## REFERÊNCIAS

- (1) AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O.D.; FERREIRA, F.L.A.; BARROS, L.S.S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, Vol.37, n.4, 2003.
- (2) SILVEIRA, A.O.; ZOCHE, F.; CARRO, S.; JANTZEN, M.M.; NALÉRIO, E.S.; SILVA, W.P. Avaliação da potabilidade de água clorada da região de Pelotas – RS. In: 1º CONGRESSO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DE CASCAVEL – PR E 1º SIMPÓSIO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DO MERCOSUL, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2004. p.71.
- (3) BUMACHAR, M.C. Manual sobre Gestão da Água. **Instituto Ethos**. Disponível em: <<http://www.ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3822&Alias=ethos&Lang=pt-BR>>. Acesso em: 31 Jan. 2006.
- (4) BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n. 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2005.
- (5) SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. p.8-11, 32-38.
- (6) CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M. & KANASHIRO, A.M.I. Pesquisa de *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos em carcaças e produtos derivados de frango. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, Vol.67, n.1, 2000.
- (7) FRANCO, B.D.G.M. & LANDGRAF, F.M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p.50-52.
- (8) SIQUEIRA, R.S. Enterobactérias. In: **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa, 1995. p.73, 74, 82, 83.
- (9) BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em: 12 abr. 2005.
- (10) ZIESE, T.; ANDERSON, Y.; JONG, B.; LOFDAHL, S. & RAMBERG, M. Surto de *Escherichia coli* O157 na Suécia. **Euro Surveill**, Suécia, Jan., 1996. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/em/v01n01/0101-422.asp>>. Acesso em: 10 fev. 2006.
- (11) FAGUNDES-NETO, U.; SCALETSKY, I.C.A. The gut at war: the consequences of enteropathogenic *Escherichia coli* infection as a factor of diarrhea and malnutrition. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, vol.118, n.1, p.21-29, 2000. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-31802000000100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802000000100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 10 fev. 2006.

(12) OTENIO, M.H.; TOMÉ, M.C.C.; CHIES, B.P.; CLARO, E.M.T.; OLIVEIRA, I.P.; RAVAGNANI, C. Saneamento básico, qualidade de água, e levantamento de enteroparasitas relacionando ao perfil sócio-econômico-ambiental de escolares de uma área rural do município de Bandeirantes, Paraná. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SAÚDE, Maringá. **Anais...** Maringá, 2005.

(13) MORMUL, R.P.; VIEIRA, L.A.; PRESSINATTE JUNIOR, S.; POVH, E.B.; ZEBINI, D.L.N.; MONKOLSKI, A. Monitoramento do Rio 119 (Município de Campo Mourão-PR) a partir da utilização de invertebrados bentônicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 26, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2006.

(14) CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramentas para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Porto Alegre, v.6., pp.71-82, 2001.

(15) ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. São Paulo: Interciência, 1998. 575 p.