

## Controle da Qualidade Microbiológica das Águas de Consumo na Microbacia Hidrográfica Arroio Passo do Pilão

Maria Laura Turino Mattos<sup>1</sup>  
Marcelo Dutra da Silva<sup>2</sup>

### Antecedentes e caracterização do problema

A água é um recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento das comunidades humanas. E, ainda que, considerada uma reserva mineral barata e inesgotável é de direito de todos, independente do estágio de desenvolvimento ou condição sócio-econômica devendo atender a todas as necessidades humanas fisiológicas, econômicas e domésticas com quantidade, continuidade, cobertura e custo. Entretanto, não basta que as populações apenas disponham de água, é necessário também que essa água se caracterize por um mínimo de qualidade.

As preocupações quanto aos níveis de qualidade, contaminação das águas e manutenção dos recursos hídricos assumem importância, à medida que a água é destinada ao consumo humano ou a transformação econômica. Água não potável, ou seja, contaminada de alguma forma por agentes patogênicos nocivos pode por em perigo a saúde e comprometer o desenvolvimento das comunidades humanas.

A água compõe um importante meio de transmissão de doenças. Fatos históricos demonstram que algumas das mais generalizadas epidemias que já infligiram as populações humanas, com exceção da peste bubônica, tiveram sua origem em sistemas de distribuição de água (BRANCO, 1999).

Nos últimos anos, vários patógenos denominados "emergentes" têm sido apontados em fonte e distribuição de água e consumo. Entre os contaminantes patogênicos mais comuns são citados os vírus, protozoários, helmintos e bactérias que veiculados pela água podem parasitar e/ou intoxicar o organismo humano (SOUZA *et al.*, 1983; SZEWZYK, *et al.*, 2000). Quando estes microrganismos são encontrados na água, é sinal de que existe uma via de acesso que pode ser seguida, também por germes ou agentes patológicos que são eliminados nas dejeções de pessoas infectadas.

Na análise ou monitoramento de qualidade de água são empregados indicadores biológicos específicos. Os coliformes, bastonetes gram-negativos da família *Enterobacteraceae*, são os indicadores biológicos mais comumente empregados ao estudo de qualidade de água (SILVA, 1999). Amplamente distribuídos na natureza se propagam com maior frequência na água, especialmente, os coliformes fecais, que têm tido grande atenção da saúde pública, por estarem associados a um elevado número de patologias isoladas em laboratórios de microbiologia clínica e virtualmente suspeitos da maioria das infecções intestinais humanas conhecidas. Além de infecções intestinais, organismos coliformes, podem estar envolvidos ou ter participação em diversas outras patologias, como meningites, intoxicações alimentares, infecções urinárias e pneumonias nosocomiais (KONEMAN *et al.*, 2001).

Infecções causadas por coliformes são complexas e envolvem múltiplos modos de transmissão. Alguns gêneros como *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Serratia*, vivem na água, no solo e também constituem a flora intestinal do homem, assim como a de outros animais de sangue quente, sendo caracterizados como coliformes totais (KONEMAN *et al.*, 2001).

Organismo de origem fecal têm sido úteis para interpretar o grau de poluição fecal há aproximadamente, 70 anos (SOUZA, 1983). Estes indicadores são utilizados porque estão geralmente presentes nas fezes do homem e de outros animais de sangue quente. O indicador patogênico de origem fecal mais importante é a *Escherichia coli*, desprovida de vida livre no ambiente, quando presente na águas indica que o meio está contaminado por fezes (HOFSTRA & HUISINT VELD, 1988).

<sup>1</sup> Eng. Agr., Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS  
e-mail: [mattos@cpact.embrapa.br](mailto:mattos@cpact.embrapa.br)

<sup>2</sup> Ecólogo, Pós-graduando, UFPel/FAEM, Cx. Postal, 354, CEP 96001-970, Pelotas, RS

*Escherichia coli* é o organismo mais estudado em todo o mundo, sendo a bactéria mais isolada em laboratórios clínicos de microbiologia. Além de ser o primeiro organismo na lista das infecções urinárias *Escherichia coli* tem sido, também, isolada de outros diversos sítios do corpo humano, responsável por patologias como pneumonias, meningites e infecções intestinais. Algumas cepas patogênicas de *Escherichia coli*, com endotoxinas potentes podem causar diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave, e a síndrome hemolítica urêmica (SHU) em todos os grupos etários, levando o indivíduo à morte, quando o tratamento não é eficaz (ZIESE *et al.*, 1996).

O efeito de uma cepa é função do sorotipo envolvido. O sorotipo mais grave é o entero-hemorrágico (EHEC) que ocorre unicamente como (O157:H7), cepa responsável por 15% das complicações que levam a SHU em idosos e crianças menores de cinco anos. A SHU caracteriza-se pela destruição das células vermelhas do sangue e falência renal que pode ser acompanhada de deterioração neurológica e insuficiência renal crônica (ZIESE *et al.*, 1996; SILVA, 1999; KONEMAN *et al.*, 2001).

A análise bacteriológica surge como uma importante ferramenta ao reconhecimento da qualidade da água de consumo. Técnicas bacteriológicas são sensíveis e específicas ao agente patogênico investigado em qualquer instância, seja no alimento, no solo ou na água.

Estudos de qualidade de água, recentemente desenvolvidos na microbacia hidrográfica arroio Passo do Pilão, sugerem que a alteração da qualidade microbiológica das águas de consumo não é resultante somente de fatores naturais como também de uso e ocupação deste ambiente. A pouca informação, a falta de estrutura sanitária, a má conservação dos poços domésticos de abastecimento, a falta de manutenção dos reservatórios, a baixa qualidade das redes de distribuição e, principalmente, o manejo inadequado de dejeções animais, incorporadas ao solo sem tratamento, são, talvez, os fatores humanos mais importantes (SILVA & MATTOS, 2001).

Região de caráter agrícola e pecuário, têm sua economia rural voltada ao desenvolvimento agrícola de pequena propriedade. Reúne 98 estabelecimentos rurais, porém nem todos de *status* produtivo, alguns apenas sítios de lazer ocupados durante os finais de semana.

Nesta microbacia foram investigados dez estabelecimentos rurais produtivos que obtinham sua água de consumo de poços domésticos. Os resultados de análises para verificação da qualidade microbiológica da água de consumo, realizadas nos períodos de chuva (dezembro a março) e seca (abril a setembro), demonstraram que 100% dos pontos investigados apresentaram a presença de microrganismos coliformes, inclusive coliforme fecal, indicando que uma via de contaminação fecal está aberta e que outros organismos, também patogênicos, podem estar presentes.

Entretanto, embora a análise qualitativa tenha revelado contaminação significativa, tanto para coliformes fecais quanto para coliformes totais, a análise quantitativa, não expressou contaminação fecal, apenas contaminação por coliformes totais de cepas não identificadas e outras Enterobactérias de cepas também não identificadas (SILVA & MATTOS, 2001). Porém, nas condições estabelecidas pela resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), para águas destinadas ao abastecimento doméstico sem prévia desinfecção, deve haver ausência de coliformes totais.

O fato de a contaminação por coliformes fecais não se expressar na análise quantitativa não significa ausência de contaminação. Apenas os valores de contaminação não atingiram a sensibilidade do método e, portanto, uma via de contágio permanece aberta e ações sanitárias se fazem necessárias.

### Descrição da Recomendação

Para que o controle microbiológico das águas de consumo se efetive é necessário que medidas e ações sejam adotadas. O tratamento de dejetos animais anterior a sua incorporação ao solo, o saneamento básico e a manutenção do sistema de armazenamento e distribuição de água domiciliar, constituem o primeiro passo.

Nos domicílios a água destinada ao consumo deve ser proveniente de poços domésticos bem preservados e mantidos uma vez a cada ano. O sistema de armazenamento e distribuição deve estar conservado e livre de vazamentos. Caixas d'água devem ser esvaziadas e limpas a cada seis meses. As torneiras devem estar em boas condições de uso e de preferência serem metálicas. Torneiras plásticas sofrem agressão interna e acúmulo de materiais formando filmes microbianos, observados, geralmente, nas bordas. O uso de filtro é recomendado e, na falta deste, a água deve ser fervida por alguns minutos.

Outra técnica para a prevenção de agentes patogênicos na água de consumo é a cloração do poço. Entretanto, esta é uma prática que merece atenção especial, por se tratar da adição de um químico na água, o cloro, devendo ser acompanhada por um especialista (SOARES & MAIA, 1999).

A manutenção da qualidade de água garante a saúde e o desenvolvimento das comunidades humanas. Água sem qualidade, ou seja, contaminada por algum agente patogênico pode conduzir a prejuízos na saúde ou mesmo levar a outros efeitos negativos.

### Agradecimentos

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

## Referências Bibliográficas

BRANCO, S.M. Água, Meio Ambiente e Saúde. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo: Escrituras Editora, 1999 p. 227, 248.

HOFSTRA, H; HUISIN'T VELD, J.H.J. Methods for the detection and isolation of *Escherichia coli* including pathogenic strains. **Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement**, p.197-212. 1988.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; SCHRECKENBERGER, P.C.; WINN Jr., W.C. **Diagnóstico Microbiológico**. 5.ed., Rio de Janeiro: MEDSI, 2001. 1465p.

SILVA, C.H.P.M. **Bacteriologia: Um texto ilustrado**. Minas Gerais: PUC, PUC Eventos, 1999. 531p.

SILVA, M.D. da; MATTOS, M.L.T. Microbiological quality of water for human consumption in the hydrographical microbasin of arroio Passo do Pilão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 21, 2001, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu, 2001. p. 42.

SOARES, J.B.; MAIA, A.C.F. **Água: microbiologia e tratamento**. Fortaleza: UFC, UFC edições, 1999. 206p.

SOUZA, L.C.; IARIA, S.T.; LOPES, C.A.M. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.17, n.2, p.112-122, 1983.

SZEWZYK, U.; SZEWZYK, R.; MANZ, W.; SCHLEIFER, K.H. Microbiological safety of drinking water. **Annu. Rev. Microbiol.**, 2000, n.54, p.81-127.

ZIESE, T.; ANDERSON, Y.; DE JONG, B.; LÖFDAHL, S.; RAMBERG, M. Surto de *Escherichia coli* O157 na Suécia. **Relatórios de investigação de surtos**. Vol.1, n.1, 1996. 16p.

\*Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma linha, e maiúsculas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

### Comunicado Técnico, 61

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO FEDERAL**  
Trabalhando em todo o Brasil

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço: Caixa Postal 403**

**Fone: (53) 275 8199**

**Fax: (53) 275 8219 - 275 8221**

**E-mail: sac@cpact.embrapa.br**

1ª edição

1ª impressão (2002): 50

**Comitê de Presidente:** Mário Franklin da Cunha Gastal

**Publicações Secretária-Executiva:** Joseane M. Lopes Garcia

**Membros:** Ariano Martins Magalhães Junior, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Darcy Bitencourt, Cláudio José da Silva Freire, Vera Allgayer Osório, **Suplentes:** Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Eva Choer

**Expediente Supervisor editorial:** Maria Devanir Freitas Rodrigues

**Revisão de texto:** Maria Devanir Freitas Rodrigues/Ana Luiza Barragana Viegas

**Editoração eletrônica:** Oscar Castro