

Parasitoses intestinais e qualidade sanitária da água potável distribuída no Sistema Itacolomi, no distrito de Ouro Preto (MG)

Cléia Costa Barbosa⁵, Maria Cláudia Feres Monteiro de Castro⁶, Vera Lúcia de Miranda Guarda⁷

E-mail: cleiabarbosa@yahoo.com.br

Resumo

A água pode transmitir doenças ou seus agentes etiológicos, que podem ser biológicos ou químicos. As estatísticas indicam que o tratamento adequado da água pode reduzir o custo dos problemas de saúde pública em cerca de um terço. Este estudo incide sobre a qualidade da água da ETA Itacolomi, em Ouro Preto, MG, Brasil, e a infecção parasitária nos consumidores. Durante os meses de fevereiro e novembro de 2002, 54 amostras de água foram coletadas por mês em pontos selecionados ao longo do sistema. As amostras foram submetidas a análises físicas, químicas, bacteriológicas e parasitológicas. As análises físico-químicas mostraram que a água estava dentro de padrões aceitáveis. As análises parasitológicas de fezes mostraram a presença de *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia*, com uma prevalência que ultrapassa os 20%. Os resultados indicam um controle microbiológico inadequado no processo de tratamento da água, tanto público quanto doméstico. Esses resultados sugerem a possibilidade de transmissão de infecções parasitárias por consumo de água.

Palavras-chaves: Coliformes, infecções parasitárias, água potável.

Abstract

Water can transmit diseases or their etiological agents, which can be biological or chemical. Statistics indicate that adequate water treatment can reduce the cost of public health problems by about one-third. This study focuses on the water quality of the Itacolomi ETA, in Ouro Preto, MG, Brazil, and the parasitic infection in consumers. During the months of February and November 2002, 54 water samples were collected per month at selected points throughout the system. The samples were submitted to physical, chemical, bacteriological and parasitological analyzes. Physical-chemical analyzes showed that the water was within acceptable standards. The parasitological analyzes of feces showed the presence of *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli* and *Giardia lamblia*, with a prevalence that exceeds 20%. The results indicate an inadequate microbiological control in the water treatment process, both at the public and domestic levels. These results suggest the possibility of transmission of parasitic infections due to water consumption.

Key words: Coliforms, parasitic infections, drinking water.

⁵ Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental - Pró-Água, ICEB/UFOP.

⁶ Departamento de matemática, ICEB/UFOP.

⁷ Departamento de Farmácia, Escola de Farmácia - UFOP.

Resumen

El agua puede transmitir enfermedades o sus agentes etiológicos, que pueden ser biológicos o químicos. Las estadísticas indican que el tratamiento adecuado del agua puede reducir el costo de los problemas de salud pública en cerca de un tercio. Este estudio se centra en la calidad del agua de ETA Itacolomi, en Ouro Preto, MG, Brasil, y la infección parasitaria en los consumidores. Durante los meses de febrero y noviembre de 2002, 54 muestras del agua fueron recogidas por mes en puntos seleccionados a lo largo del sistema. Las muestras se sometieron a los análisis físicos, químicos, bacteriológicos y parasitológicos. Los análisis físico-químicos mostraron que el agua estaba dentro de estándares aceptables. Los análisis parasitológicos de las heces mostraron la presencia de *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli* y *Giardia lamblia*, con una prevalencia que supera el 20%. Los resultados indican un control microbiológico inadecuado en el proceso de tratamiento del agua, tanto a nivel público y cuanto doméstico. Estos resultados sugieren la posibilidad de transmisión de infecciones parasitarias por consumo de agua.

Palabras clave: Coliformes, infecciones parasitarias, agua potable.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade da água potável e da saúde humana tem sido registrada antes de 2000 a.C. Hipócrates, o pai da medicina, já havia assinalado, nos séculos III e IV a.C., a importância de optar por fontes de água potável como uma forma de preservar a saúde da população. Mas só no século XIX, depois de muitas mortes por cólera, é que foi estabelecida uma correlação entre a água potável e a transmissão de doenças, por meio da observação de que, quanto maior a turbidez da água, maior era a perspectiva para a transmissão de doenças. Assim começaram as mais antigas formas de tratamento da água, como a filtração e a decantação, com o objetivo de remover partículas suspensas.

Hoje, a importância do tratamento da água potável é bem conhecida. A água, além de ser um excelente solvente, é capaz de transportar grandes quantidades de contaminantes químicos e biológicos. Nos países em desenvolvimento, estima-se que doenças transmitidas pela água são responsáveis pela morte de uma criança a cada 14 segundos, por 80% de todas as doenças e pela perda de um terço da capacidade produtiva de uma pessoa ao longo de sua vida produtiva. Algumas das mais comuns doenças transmitidas pela água são entéricas: febres tifoide e paratifoide, amebíase e disenteria bacilar, cólera, diarreia, poliomielite, hepatite e giardíase.

Uchôa *et al.* (2001), em um estudo realizado em creches de Niterói (RJ), encontraram uma grande prevalência de parasitas intestinais em crianças. Os mesmos resultados também se mostraram em um estudo realizado por Machado *et al.* (1999), na cidade de Mirassol (SP), analisando as fezes de crianças entre 2 e 6 anos de idade, que frequentaram creches e escolas públicas e privadas no município. O estudo mostrou uma prevalência de giárdia em 61,1% das fezes analisadas e *Ascaris lumbricoides* em 2,8%.

Outros estudos que verificaram a incidência de parasitas nas crianças que frequentam creches foram realizados por Cardoso; Santana; Aguiar (1995) e Guimarães; Sogayar (1995). Esses estudos mostraram uma incidência de 63,3% de giárdia nas creches de Aracaju (SE) e Botucatu (SP). Muitos municípios brasileiros não são capazes de gerir adequadamente o tratamento da água. A presença de bactérias coliformes termotolerantes na água é considerada indicativa de falta de higiene, o que leva a várias doenças causadoras de anemia e desnutrição (AGENDA 21, 1996; BARBOSA, 2003).

A legislação brasileira para a proteção das áreas protegidas, Lei nº 4.771, data de 1965, e só em 1981 foi iniciada uma verdadeira política para o meio ambiente, com a criação da Lei nº 6.938/81. A partir desse momento, foi estabelecida uma política nacional para o ambiente: SINAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e COPAM (Conselho de Política Ambiental). Estes são os principais órgãos criados por lei para reger as questões ambientais. Em 1996, as regras básicas de operação - SUS/01/96 foram estabelecidas, seguidas pela Lei Complementar 01/96: Plano Diretor para a cidade de Ouro Preto. De acordo com Lei Federal nº 9.433/97, uma política nacional de recursos hídricos foi estabelecida em 09/08/97, após a criação do CODEMA. A Lei 1469/00 do Ministério da Saúde foi criada para regulamentar em todos os níveis, critérios e responsabilidades a água potável em todo o Brasil. Em 2004, a Portaria 518/04 a substituiu por causa de problemas relacionados com a toxicidade das cianobactérias. Hoje, esta lei define os critérios de potabilidade para a água potável. Em 2001, a Lei 10.257/2001, Estatuto da Cidade, define e regula o desenvolvimento sustentável, e as Normas nº 1 - 25/09/01: Lei FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) estabelecem o SINVAS (Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde).

O objetivo do nosso trabalho é avaliar a qualidade da água distribuída no distrito de Ouro Preto pelo sistema de abastecimento de águas do Itacolomi e verificar a

incidência de água de parasitas de veiculação hídrica, além de contribuir para a saúde pública, dando apoio à ação de recuperação da saúde e da cidadania.

PARTE EXPERIMENTAL

Local do estudo

Situada na porção sudeste do Quadrilátero Ferrífero, região da Serra do Espinhaço, a cidade de Ouro Preto tem mais de 300 anos. Em uma altitude de 1.500 metros, com clima úmido de montanha, a área é rica em nascentes. É uma área hidrogeologicamente importante. Com uma população de 66.000 habitantes, 40.000 vivendo em áreas urbanas. Esta população é servida por quatro sistemas de captação e distribuição, onde a maioria da água é simplesmente filtrada e clorada. Nesses quatro sistemas de tratamento de água, o Sistema Itacolomi é o único que realiza um tratamento convencional (captação, coagulação, floculação, decantação, filtração e cloração). O sistema serve a um terço da população da cidade de Ouro Preto. A fonte de captação para a estação de tratamento da água Itacolomi está localizada no Parque do Itacolomi. As águas são superficiais e não apresentam proteções especiais.

Amostragem

O estudo abrangeu toda a rede de distribuição do sistema Itacolomi que compreende a água na captação, nos reservatórios secundários e nas residências. A fim de se obter uma amostragem representativa, foram avaliados os dados relacionados com o número de ruas e casas de cada seção que recebe água pelo sistema Itacolomi.

A Lei 518/05 do Ministério da Saúde define os mínimos mensais de amostragem para o controle da qualidade da água em um sistema de abastecimento de água. Com base nessa lei, 12% das ruas abastecidas pelo sistema Itacolomi foram consideradas. O número de ruas sorteadas em cada ponto foi escolhido de forma proporcional, utilizando uma técnica de amostragem aleatória. As ruas foram sorteadas e a amostragem foi limitada às casas do lado direito, na metade da rua. 29 casas foram definidas como o número total de coletas. No Sistema Itacolomi, de fevereiro a agosto de 2002, foram amostrados 54 pontos de coleta: 01 fonte de captação, 02 em reservatórios primários, 08 em reservatórios secundários (distribuição), 29 de reservatórios terciários (caixas d'água das residências), e 14 em torneiras (pontos de manobras, pontas de rede, escolas e praças públicas), como apresenta a Figura 1.

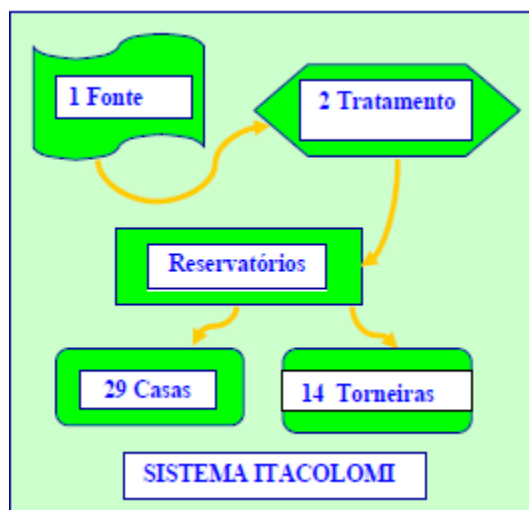
Análise de amostras de água

Parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e parasitológicos foram avaliados em todas as amostras de água coletadas no sistema Itacolomi com a utilização da metodologia descrita no *Standard Methods* (APHA, 1998). A análise parasitológica foi feita sobre a água das caixas e as fezes dos habitantes das casas amostradas.

Métodos

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: cloro residual, cloreto, pH, turbidez, acidez, alcalinidade, sólidos totais, demanda bioquímica de oxigênio, nitrito, nitrogênio, amônia, nitratos, condutividade, sulfato, fosfato, ferro, flúor, oxigênio dissolvido e cor. Para a análise bacteriológica, o método utilizado foi o dos tubos múltiplos. A presença de *Escherichia coli* foi verificada em caldo E.C. a uma temperatura de $44 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Para a pesquisa de parasitas, as fezes foram coletadas e preservadas em formol 10% v/v. Para a pesquisa em reservatórios, as amostras foram coletadas após agitação para suspender partículas depositadas. O método utilizado para a análise de parasitas em água e nas fezes foi de sedimentação espontânea.

Figura 1 - Pontos de coleta



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises físico-químicas

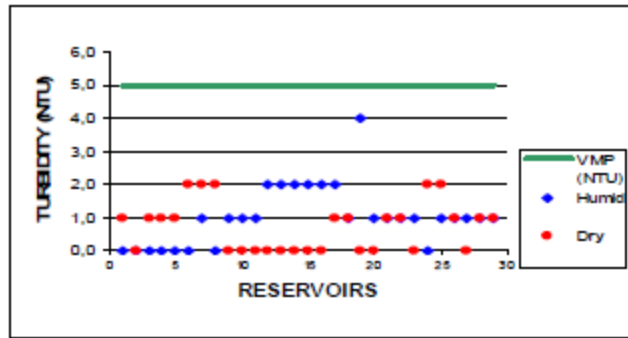
Os resultados para as análises físico-químicas sugerem um nível apropriado para quase todos os parâmetros avaliados. Apenas os parâmetros de cloro residual e turbidez não estavam entre as orientações estabelecidas.

A Tabela 1 apresenta os resultados para o cloro residual e o Gráfico 1, os resultados de turbidez.

Tabela 1 - Cloro residual em amostras da rede de distribuição do Sistema Itacolomi, 2002

Cloro residual mg/mL	Total de amostras (%)						
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
0	30 (68,18)	26 (50,98)	20 (43,48)	15 (28,85)	09 (16,98)	11 (20,37)	19 (35,19)
[0 - 0,5]	11 (25,00)	18 (35,30)	17 (36,96)	32 (61,64)	39 (73,58)	35 (64,82)	23 (42,59)
1	02 (04,55)	04 (07,84)	02 (04,35)	03 (05,72)	05 (09,44)	06 (11,11)	08 (14,81)
1,5	0	01 (01,96)	06 (13,04)	02 (03,84)	0	02 (03,70)	04 (07,41)
2	01 (02,27)	02 (03,92)	01 (02,17)	0	0	0	0
Total de amostras	44 (100,00)	51 (99,00)	46 (100,00)	52 (100,00)	53 (100,00)	54(100,00)	54(100,00)
Amostras Coletadas	50	51	52	52	53	54	54

Gráfico 1 - Valores de turbidez da água, onde VPM representa o valor máximo autorizado para a potabilidade padrão



Resultados das análises bacteriológicas

Os resultados da análise bacteriológica (Tabela 2) mostram que um alto índice de bactérias do grupo coliforme está diretamente associado com a ineficácia de cloro residual e a alta turbidez. O índice bacteriológico obtido pode ser contabilizado pela ausência de cloro residual. Essa ausência é proveniente de uma perda de cloro através dos ductos de distribuição ou como um resultado da má manutenção dos mesmos, bem como uma má manutenção e falta de monitoramento do tratamento na estação.

Tabela 2 - Resultados das análises bacteriológicas no sistema Itacolomi, 2002

Periodos	Meses	Total de amostras	Coliformes totais (Amostras positivas %)	Coliformes termotolerantes (Amostras positivas %)
Úmido	02	50	98.00	30.00
	03	51	92.20	43.10
	04	52	96.10	73.10
	05	52	98.10	42.30
Seco	06	52	98.10	34.60
	07-08	54	94.40	50.00

CONCLUSÕES

Esta análise da qualidade da água distribuída no distrito de Ouro Preto conclui que a qualidade da água não está em conformidade com as atuais especificações. A água não é potável e é considerada um risco para a saúde pública.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação dos critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. **Revista Suplemento das Águas**, p. 14-33, 1996.

BARBOSA, Cléia C. **Avaliação da qualidade da água do Sistema Itaclomy, Ouro Preto, Minas Gerais**. 2003, 229f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2003.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Norma de métodos de análise de água e águas residuais**. 20. ed. Nova York. 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria N °. 1,469 de 29 de dezembro de 2000**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de janeiro de 2001. Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria N°518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 de março de 2004. Seção 1.

CARDOSO, G.S; SANTANA, A. D. C; AGUIAR, C. P. **Frequência e aspectos epidemiológicos da Giardíase em creches do município de Aracaju, SE, Brasil**. *Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 28, p. 25 - 31, 1995.

GUIMARÃES, A.; SOGAYAR, M.I. **Ocorrência de *Giardia lamblia* em crianças de creches municipais de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil**. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v.37, p.501-506, 1995.

MACHADO, R.C; MACARI, E.L; CRISTIANE, S.F.V.; CARARETO, C.M.A. **Giardíase e helmintíase em crianças de creches e escolas de 1 ° e 2 ° graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol, SP, Brasil**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, São Paulo, v. 32 n. 6, p. 697-704, 1999.

UCHÔA, C. M. A.; LOBO, A. G. B; BASTOS, O. M. P; MATOS, A. D. **Parasitoses intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil**. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.60, n. 2, p. 97-101, 2001.