

Recebido em: 05/12/2005
Aceito para publicação: 14/03/2006
Publicado on-line: 15/06/2007

Revista Ciência em Extensão
v.3, n.2, 2007
Artigo Original - ISSN: 1679-4605

PROGRAMA DE SANEAMENTO DA ÁGUA DE POÇOS RASOS DE ESCOLAS PÚBLICAS RURAIS DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA-SP¹.

Francisco R. M. Soto^{*},
Yara S. K. Fonseca^{**},
Marcia R. Risetto^{***},
Maria de Lourdes B. Arini^{****},
Daniel S. Marchette^{*****},
Cristina da Conceição Camargo^{*****}

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo implantar o programa de saneamento da água de poços rasos de todas as escolas da zona rural do Município de Ibiúna. Para a sua realização, foram colhidas amostras de água em 50 escolas, antes e após as intervenções, para análise microbiológica e físico-química. Foram identificados os principais fatores de risco de contaminação da água. Foram instalados sistemas alternativos de cloração e fluoretação e, ainda, desenvolvidas ações educativas com as pessoas envolvidas no trabalho. O resultado microbiológico, após as intervenções, mostrou que o programa foi satisfatório, com a ausência de coliformes em todas as amostras pós-intervenção. A associação e a inclusão do flúor permitiu concentrações adequadas deste elemento na água. Sobre os fatores de risco de contaminação, os mais importantes foram a manutenção, informação, controle de qualidade da água e condições de higiene e conservação dos reservatórios. A educação em saúde das pessoas envolvidas foi importante para a manutenção e ampliação do programa.

Palavras-Chave: poços rasos, saneamento, escolas, fatores de risco

¹ Correspondência para/ Correspondence to

Francisco Rafael Martins Soto
Caixa Postal 34
Ibiúna, SP, Brasil CEP 18150-000
Fone (15) 32942223- 32481880
E-mail: chicosoto@ig.com.br

* Médico Veterinário, MSc, Doutorando em Medicina Veterinária pela FMVZ, USP, Diretor da Divisão de Vigilância Sanitária Municipal do Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses "Tereza Rodrigues de Camargo" - Ibiúna - SP.

** Bióloga, Pesquisadora do Instituto Adolfo Lutz de Sorocaba - Sorocaba- SP

*** Pedagoga, Coordenadora da Divisão de Vigilância Sanitária do Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses "Tereza Rodrigues de Camargo" - Ibiúna - SP.

**** Química, Encarregada do Setor de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz de Sorocaba- SP.

***** Pós Graduado - Universidade de Campinas/ CRQ IV

***** Agente de Inspeção Sanitária - Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses "Tereza Rodrigues de Camargo" - Ibiúna - SP.

SANITATION PROGRAM OF GROUNDWATER WATER OF RURAL PUBLIC SCHOOLS IN THE DISTRICT OF IBIÚNA-SP.

ABSTRACT

This work had the objective to implant the sanitation program of groundwater in all rural schools in the District of Ibiúna-SP. In order to execute it, samples were collected in 50 schools before and after the interventions, for microbiological and physical-chemistry analyses. It was identified the main contamination risk factors. It was installed alternative systems of chlorine and fluoridation and developed educative actions with the involved persons in this work. The microbiological result, after interventions, showed that the program was satisfactory, with the absence of coli forms in all samples after interventions. The association and the inclusion of fluorine permitted adequate concentrations of that element in the water. About risk contamination factors, the more important was the maintenance, information, quality control of water and hygienic conditions and conservation of reservoirs. The education in the health of involved persons was important for the maintenance and enlargement of the program.

Key words: groundwater, sanitation, schools, risk factors

PROGRAMA DE SANIDAD DESTINADO AL AGUA DE POZO DE LAS ESCUELAS RURALES DE LA MUNICIPALIDAD DE IBIÚNA – SP.²

RESUMEN

Este trabajo tuvo por objetivo implantar programa de sanidad del agua de pozos rasos de todas las escuelas de la zona rural de la Municipalidad de Ibiúna. Para su ejecución fueron recogidas muestras de agua en 50 escuelas antes y después de las intervenciones, para análisis microbiológico y físico químico. Fueron identificados los principales factores de riesgo de contaminación del agua, fueron instalados sistemas alternativos de aplicación de cloro y flúor, y desarrolladas acciones educativas con las personas envueltas en el trabajo. El resultado microbiológico, después de las intervenciones, mostró que el programa fue satisfactorio y presentó ausencia de coliformes en todas las muestras pós- intervención. La asociación e inclusión de flúor permitió concentraciones adecuadas de este elemento en el agua. Sobre factores de riesgo de contaminación, los más destacados fueron la manutención, la información, el control de la calidad del agua y las condiciones de higiene y conservación de los reservorios. La educación sanitaria de las personas envueltas fue fundamental para la manutención y ampliación del programa.

Palabras Claves: pozos rasos, sanidad, escuelas, factores de riesgo.

² Tradução para o espanhol por Éster Myriam Rojas Osório (UNESP, FCL, Assis, SP, Brasil)

1. INTRODUÇÃO

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 através da eliminação ou redução à concentração mínima de constituintes na água conhecidos por serem perigosos à saúde (D'AGUILA *et al*, 2000).

Visando à avaliação da qualidade da água de abastecimento, foi implementado o desenvolvimento de tecnologias como proposta metodológica para monitoramento de água em municípios abrangidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Isto se justifica diante dos resultados apontados pelos índices de morbi-mortalidade referentes a enfermidades de veiculação hídrica, caracterizadas pela ingestão de água contaminada por microorganismos, inter-relacionando orientações fornecidas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1996), no que diz respeito à execução de programas com objetivos de redução da morbidade decorrentes de doenças diarréicas, com a melhoria dos cuidados prestados às crianças, à vigilância epidemiológica e à qualificação de sistemas de abastecimento de água (D'AGUILA *et al*, 2000).

A água é essencial à manutenção da vida. A proteção de contaminações no fornecimento de água é a primeira linha de defesa (DAHI, 1992). Quase invariavelmente, o melhor método de assegurar água adequada para consumo consiste em formas de proteção, evitando-se contaminações de dejetos animais e humanos, os quais podem conter grande variedade de bactérias, vírus, protozoários e helmintos. Falhas na proteção e no tratamento efetivo expõem a comunidade a riscos de doenças intestinais e a outras doenças infecciosas (BROMBERG, 2005; HELLER, 1998). Os riscos à saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias principais: 1) riscos relativos à ingestão de água contaminada por agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas), através de contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico; 2) riscos derivados de poluentes químicos e a, em geral, efluentes de esgotos industriais (CHARRIERE *et. al.*, 1994; KRAMER *et. al.*, 1996).

Um dos maiores desafios na saúde pública preventiva, relacionado com o tratamento da água de uma forma abrangente, é a sua realização em sistemas alternativos de uso coletivo, em específico neste trabalho, nos poços das escolas públicas da zona rural, onde milhares de pessoas diariamente consomem esta água no Município de Ibiúna-SP.

A literatura é farta de trabalhos mostrando a ausência ou carência de monitoramento microbiológico, físico-químico, de ações educativas e de tratamento destes sistemas alternativos de fornecimento coletivo de água, principalmente na zona rural, onde na maioria das vezes, ações de saúde pública preventiva acabam sendo deficientes pelo poder público (D'AGUILA, *et al*, 2000.; GAZZINELLI *et. al.* 1998.; MAIA *et al*, 2003.;

SPALDING, EXNER, 1993.; AUGUSTO, ROSSI, DURIVAL, 2003.; MINTZ, REIFF, TROUXE.; 1995). Estas acabam comprometendo a saúde da população e piorando os indicadores de saúde do município, principalmente em relação à mortalidade infantil. Este quadro acaba sendo mais agravante no Município de Ibiúna-SP, pois a maioria da população concentra-se na zona rural, abastecendo-se de água de poço.

2. OBJETIVOS

Realizar um diagnóstico preliminar da qualidade microbiológica e físico-química da água dos poços das escolas municipais da zona rural do Município de Ibiúna-SP, antes das intervenções de saneamento;

Identificar os principais fatores de risco de contaminação desta água;

Com base nos resultados, realizar intervenções com a utilização de sistemas alternativos de saneamento da água de poços rasos;

Desenvolver ações educativas com as pessoas envolvidas no programa;

Monitorar a qualidade microbiológica da água pós-intervenção.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O programa foi desenvolvido durante um ano, no período de janeiro a dezembro de 2005, realizado em três etapas, quais sejam:

1) Diagnóstico microbiológico, físico-químico e fatores de risco de contaminação da água de todos os poços das escolas:

Foi efetuado pela equipe da vigilância sanitária de Ibiúna, em que foram realizadas 100 amostras de água em 50 escolas públicas do Município de Ibiúna-SP da zona rural. Deste total, metade das amostras foi colhida para análise microbiológica e o restante, para análise físico-química. Utilizaram-se embalagens apropriadas para o ensaio microbiológico e físico-químico, acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas no mesmo dia para o Instituto Adolfo Lutz de Sorocaba-SP.

No laboratório, para análise microbiológica, foi utilizado o método nº. 9222-B-9-54 da Técnica de Filtração em Membrana, recomendado pelo "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA, 1998). O meio de cultura utilizado foi o M-Endo Agar, incubado a 35°C/24 horas. As amostras positivas foram confirmadas, utilizando-se o Caldo Bile Verde Brilhante para coliformes totais (35°C/48 horas) e o Caldo EC para coliformes termotolerantes e/ou *E. coli* (44,5°C/24 horas). O resultado foi reportado como uma contagem direta do número de colônias/100 ml da amostra no meio Endo. Na análise físico-química, foram pesquisados parâmetros de aceitação para o consumo humano: cloreto, cor aparente,

dureza, ferro, sólidos totais dissolvidos e turbidez. Também foram pesquisados parâmetros que representavam risco à saúde como: fluoreto, nitrato (como N) e nitrito (como N). A metodologia utilizada foi a preconizada pelo Standard Methods e pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (APHA,1995, INSTITUTO ADOLFO LUTZ,1985).

Em relação aos fatores de risco, utilizou-se o roteiro de inspeção da Secretaria de Vigilância em Saúde-SVS, do Ministério da Saúde (ROTEIRO DE INSPEÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005). Foram analisados sete possíveis fatores de risco: focos de contaminação no entorno de 15 metros, tipo de proteção do poço, área de alagamento próxima ao poço, nível de lençol de água abaixo de três metros da boca do poço, necessidade de manutenção da estrutura de extração, informações sobre a qualidade e controle da qualidade da água. Estes dados foram levantados através da aplicação de questionário com questões fechadas, realizado pelo engenheiro da Prefeitura do Município de Ibiúna-SP, em todas as escolas. Outro fator de risco, avaliado em separado, foram as condições de higiene e conservação dos reservatórios de água de todas as escolas.

2) Medidas de intervenção:

As medidas de intervenção foram centralizadas de acordo com os resultados obtidos na primeira etapa do programa, onde foram desenvolvidas três ações pela vigilância sanitária municipal:

a) Instalação de filtros dosadores de cloro e flúor no cavalete dos poços de todas as escolas que participaram do programa: Utilizou-se a solução alternativa coletiva de cloração e fluoretação de acordo com a Portaria 518 de 25 de março de 2004. O cloro e o flúor utilizados nos filtros foram todos de origem orgânica, estabilizados e em cinco tabletes de 200 gramas, conferindo proteção de 24 horas, com baixos teores de insolúveis (< 0,1%) e sem formação de resíduos na água, de acordo com o que está previsto nas Portarias da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de números 150/99 e 152/99.

b) Limpeza e desinfecção de todos os reservatórios das escolas: Concomitantemente à instalação dos filtros dosadores, realizou-se a limpeza e desinfecção de todos os reservatórios de água das escolas, de acordo com a Portaria Estadual CVS 6 de 10/03/1999, bem como o diagnóstico do tipo de material do mesmo, e a sua conservação, para posterior reforma ou troca dos que estavam em situação insatisfatória.

c) Treinamento e capacitação de todas as diretoras das escolas: Nesta fase, priorizou-se a questão educativa e capacitação das diretoras das escolas em relação ao programa ora desenvolvido. Estas receberam treinamento teórico e prático. Na parte teórica, abordou-se sobre a importância do tratamento da água para a saúde pública, como a ocorrência de diarreias e verminoses que podem ser veiculadas pela água contaminada por vírus, bactérias e parasitas. Outro tema apresentado na parte teórica esteve voltado para o detalhamento de todas as fases do programa, envolvendo as diretoras no projeto. Na parte prática, todas as diretoras acompanharam a instalação dos

filtros nas escolas, a limpeza e conservação dos reservatórios e foram instruídas de como realizar a manutenção dos mesmos, principalmente em relação às trocas de pastilhas dos filtros, de acordo com a necessidade e o consumo de água de cada escola, bem como a frequência e técnica de limpeza dos reservatórios.

3) Diagnóstico microbiológico da água dos poços das escolas pós- intervenção:

Após uma semana da instalação dos filtros, realizou-se a coleta de amostras de água de todas as escolas, a fim de verificar o nível de contaminação por coliformes e *E coli* pós-tratamento com cloro e flúor. Nesta fase, utilizou-se o mesmo procedimento descrito na primeira etapa, referente ao diagnóstico microbiológico preliminar da água dos poços.

4. RESULTADOS

Foram obtidos os seguintes resultados em relação à pesquisa de coliformes totais e termotolerantes (*E coli*), antes e após as intervenções em 100 amostras de água apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos para pesquisa de coliformes totais e termotolerantes (*E coli*) em 100 amostras colhidas nas escolas municipais com amostragem no cavalete do poço, antes e após as intervenções, Ibiúna-SP, 2005.

Número de amostras/ antes e depois	Antes da intervenção 50 amostras			Depois da intervenção 50 amostras		
	Ausência de coliformes	Presença de coliformes	% de presença	Ausência de coliformes	Presença de coliformes	% de presença
Pesquisa para coliformes						
Coliformes totais	05	45	90	50	00	00
<i>E coli</i>	09	41	82	00	00	00

Onde: %- porcentagem.

Em relação aos parâmetros físico-químicos como aspecto, cor aparente, odor, turbidez, pH, dureza, nitritos, nitratos, ferro e cloretos, todos estes parâmetros apresentaram-se dentro da legislação. Exceção apenas para o flúor, que apresentou níveis de concentração próximos a zero, o que desencadeou a associação deste ao cloro, a fim de se atingir parâmetros determinados pela legislação vigente.

Sobre os fatores de risco avaliados, há de se destacar somente três itens que estavam em desconformidade em 40 e 100% dos poços das escolas, nesta ordem: manutenção dos poços, informação e controle de qualidade da água. Demais itens avaliados estavam em conformidade em 100% das escolas como focos de contaminação, proteção do poço, área de alagamento e nível de lençol de água.

Em relação às condições de higiene e conservação dos reservatórios, 46 do total ou 92% destes estavam em condições insatisfatórias de higiene e conservação. Ao final das intervenções, ocorreu o inverso, ou seja, 100% dos reservatórios estavam satisfatórios.

5. DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos em relação à pesquisa de coliformes totais e *E coli* nas amostras de água, antes e depois das intervenções, a utilização do sistema alternativo de cloração e fluoretação neste programa mostrou-se eficiente e eficaz, com a ausência de coliformes em todas as amostras pós-intervenção, conforme apresentado na tabela 1. A associação e a inclusão do flúor foi também uma medida importante e fundamental, pois permitiu concentrações adequadas deste elemento na água dentro do previsto na legislação vigente (PORTARIA 518), com o objetivo primário da prevenção da cárie dentária nas crianças. Em relação à utilização do flúor em saúde pública, de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde, a fluoretação das águas de abastecimento público tem sido uma das principais medidas envolvidas na redução dos índices de cárie em todo o mundo (WHO, 1994). Além disso, foi considerada nos Estados Unidos como uma das dez principais medidas de saúde pública do século 20 (CDC, 2001).

Ações que visem o saneamento da água, principalmente na zona rural, e em sistemas alternativos, proporcionam ganhos na saúde pública preventiva com redução de ocorrências de diarréias e vômitos nas pessoas, muitas vezes relacionados com agentes infecciosos de origem bacteriana ou viral. Água potável e desinfetada por cloro é fundamental para a eliminação de enfermidades infecciosas, principalmente as entéricas nas pessoas (ESREY, *et al*, 1991). No caso específico deste programa, o ganho acaba sendo maior, pois crianças bem nutridas e sem doenças têm uma maior produção na escola.

A identificação dos fatores de risco de contaminação da água e a sua correção foram também importantes neste trabalho, referentes à manutenção, informação e controle de qualidade da água, itens que foram amplamente desenvolvidos no programa. Estes resultados mostraram o quanto ainda existe de carência de ações de diagnóstico, informação e a sua posterior manutenção, quando o tema é água em sistemas alternativos, por parte dos órgãos públicos. Há de destacar também, quanto às condições de higiene e conservação que estavam as caixas d'água das escolas, em situação insatisfatória de higiene e conservação, e como ficaram pós intervenção, 100% satisfatórias. Este foi um importante fator de risco de contaminação ou recontaminação da água. Esta foi também a conclusão de Soto *et al.* (2005) onde avaliaram a influência das condições de higiene e conservação dos reservatórios de escolas estaduais também no Município de Ibiúna-SP, e encontraram contaminação por coliformes fecais em 21% das amostras de água analisadas no ponto de consumo, mesmo esta recebendo tratamento público. Conclusão parecida foi também de um estudo realizado na cidade do Recife, Brasil, onde mostrou que em mais de 50% das amostras de água nas residências foi identificada contaminação pelo grupo de bactérias coliformes.

Evidenciou-se que as águas tratadas apresentaram altos índices de contaminação microbiológica, devido às redes internas de fornecimento, ou seja, cisternas, caixas d' água, torneiras e bebedouros, cuja manutenção da higiene não vinha sendo realizada (MARÇAL *et. al*, 1994). Simpson (2004) também relatou que o material com o qual a caixa d'água é construída, sua integridade e proteção, procedimentos higiênico-sanitários e de conservação realizados são determinantes para prevenir as contaminações, principalmente por coliformes totais e *E coli*, garantindo ou não a qualidade da água fornecida às pessoas.

A associação das intervenções realizadas neste programa, referente à implantação do sistema alternativo de cloração e fluoretação da água, limpeza e manutenção dos reservatórios com a educação em saúde das pessoas envolvidas foi um ponto importante no trabalho, pois o conhecimento do tema, principalmente por parte das diretoras das escolas, será fundamental para a manutenção e ampliação de toda a estrutura montada.

Este programa foi um embrião dentro do universo de ações que envolvem o tratamento da água. Abre caminho e perspectivas para um avanço maior, no trabalho de saneamento de sistemas alternativos de abastecimento por órgãos públicos, envolvendo o diagnóstico, o monitoramento, a intervenção e a educação em saúde da população. Este avanço precisa ser para toda a comunidade da zona rural do Município de Ibiúna, com envolvimento de todos os setores da sociedade que são formadores de opinião.

6. CONCLUSÕES

1) A implantação do sistema alternativo de cloração e fluoretação apresentou resultados satisfatórios com a total eliminação de coliformes fecais e níveis adequados de flúor na água dos poços das escolas;

2) Houve um ganho em saúde pública e produção escolar com uma possível redução de quadros de diarreia e vômitos, principalmente nas crianças que consomem esta água;

3) Os fatores de risco de contaminação da água mais importantes neste trabalho foram: a manutenção dos poços, informação, controle de qualidade da água e condições de higiene e conservação dos reservatórios;

4) Ações de educação em saúde associadas com as outras intervenções realizadas neste programa foram um ponto importante, pois este será fundamental para a manutenção e ampliação de todo o trabalho desenvolvido;

5) Este trabalho abre caminho para ações ampliadas de saneamento, atendendo a toda população da zona rural do Município de Ibiúna que consome água de poço.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração valiosa, neste trabalho, dos engenheiros: Celso Tinen, Celso Duarte dos Santos e Kengi Yosida, técnicos do laboratório de microbiologia e bromatologia do Instituto Adolfo Lutz do Município de Sorocaba-SP e funcionários do Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses "Tereza Rodrigues de Camargo"- Ibiúna- SP.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**, 19th. ed. Washington, 1995.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater**, 20th. ed. 1998.

AUGUSTO, N, F.; ROSSI, A, J.; DURIVAL, O.; *et al.* Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, ago. v.37, n.4, p.510-514, 2003.

BROMBERG, M., **Safe drinking water: Microbial standards help ensure water quality for consumers..** Disponível em: <<http://www.hermes.ecn.purdue.%20edu/cgi/convwqtest?ru-7.il.ascii>>. Acesso em: 14 jun.2005.

CHARRIERE, G.*et al.* Assesment of the marker value of various components of the *coli-aerogenes* group of Enterobacteriaceae and of a selection of *Enterococcus* spp. For the official monitoring of drinking water supplies. **Journal of Applied Bacteriology**, v.76, p. 336-344, 1994.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. **Morbidity Mortality Weekly Report** 2001;50(RR-14):59.

D'AGUILA, *et al.* Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cadernos de Saúde Pública**, jul./set. 2000, vol.16, no.3, p.791-798.

DAHI, E. Water Supply in Developing Countries: Problems and Solutions. Lyngby: Eds. Technical, University of Denmark, 1992.

ESREY, S, A. *et al.* Effects of improved water supply ans sanitation on ascariosis, diarrhoea, dranculiasis, hookhorm infection,schistosomiasis and trachome. **Bul World Health Organization**, v. 69, p. 609-621, 1991.

GAZZINELLI, A *et. al.* Utilização doméstica de água em comunidade rural de Minas Gerais, Brasil e sua relação com fatores sócio econômicos, ambientais e espaciais. **Cadernos de Saúde Pública**, abr./jun. vol.14, no.2, p.265-277,1998.

HELLER, L. **Saneamiento y Salud**. Washington, D.C.: CEPIS/OPS, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 3ª ed, São Paulo, 1985.

KRAMER, M. H. *et al.* Waterborne disease: 1993 and 1994. **Journal of American Water Work Association**, v.88, p. 66- 80, 1996.

MAIA, L, C. *et al.* Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, jan./fev., vol.19, n..1, p. 61-67, 2003.

MARÇAL, M, C. *et al.* Perfil econômico sanitário da água consumida por empresas, residências e hospitais do Recife. Recife, Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco, 1994 [Apresentado ao XIV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. São Paulo; 1994].

MINTZ, E.; REIFF, F.; TROUXE, R.; Safe water treatment and storage in the home: a practical new strategy to prevent waterborne disease. **The Journal of the American Medical Association**, v. 273, p.948-953, 1995.

PORTARIA 150/99, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde.

PORTARIA 152/99, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde.

PORTARIA CVS- 6 de 10/03/1999, Centro de Vigilância Sanitária Estadual, São Paulo-SP.

PORTARIA 518 de 25/03/2004, Ministério da Saúde.

ROTEIRO DE INSPEÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA, Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS, Ministério da Saúde, 2005.

SIMPSON, H. Promoting the management and protection of private water well. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, v. 67, p. 1679-704, 2004.

SOTO, F, R, M, S.; FONSECA Y, S, K.; ANTUNES, D. V, *et. al.* Avaliação microbiológica da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna - SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.64, 2005.

SPALDING, R, F.; EXNER, M, E. Occurrence of Nitrate in Groundwater- A Review. **Journal of Environmental Quality**, v.22, n. 3, p.392-402, Jul/September, 1993.

WHO (World Health Organization). Fluorides and Oral Health. **Who Technical Report Series**. Geneva: WHO,1994.

WHO (World Health Organization). Guidelines for Drinking-Water Quality. **Who Technical Report Series** Geneva: WHO,1996.

