

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE PROPRIEDADES RURAIS ABASTECIDAS POR POÇOS RASOS E NASCENTES

Ana Paola Gonçalves Santos VALIAS<sup>1</sup>; Marco Antonio ROQUETO<sup>2</sup>;  
Daniel Gerber HORNINK<sup>3</sup>; Elton Hidemitsu KOROIVA<sup>3</sup>; Flaviano Cirilo VIEIRA<sup>3</sup>;  
Giovani Mileto ROSA<sup>3</sup>; Maria Adriana Machado Lobo e SILVA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prof. da disciplina de Ornitopatologia e Avicultura da Faculdade de Medicina Veterinária "Octávio Bastos"

<sup>2</sup> Técnico responsável pelo Laboratório de Análises Químicas e Microbiológicas da Faculdade de Medicina Veterinária "Octávio Bastos"

<sup>3</sup> Estudantes do 5º ano da Faculdade de Medicina Veterinária "Octávio Bastos" e Bolsistas IC-FAPESP

<sup>4</sup> Prof. da disciplina de Laboratório Clínico da Faculdade de Medicina Veterinária "Octávio Bastos"

**RESUMO:** Foram colhidas amostras de água de poços rasos e nascentes, em propriedades rurais de Águas da Prata-SP, nas épocas de chuva (dez./mar.) e seca (abr./set.). O município foi dividido em três regiões de acordo com a distância da zona urbana, Prata, Fonte Platina, Matinha, cinco Km do centro urbano, Cascata, (11 Km) e São Roque, Córrego do Leme, (25 Km). Realizou-se pesquisa microbiológica. Constatou-se elevado número de propriedades com fontes de abastecimento fora dos padrões higiênico – sanitários, a precipitação pluviométrica influenciou nos índices de contaminação e as propriedades rurais localizadas próximas a zona urbana apresentaram índices de contaminação superior àquelas mais afastadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** água subterrânea; qualidade microbiológica; propriedade rural.

**ABSTRACT:** Samples of water were taken from shallow wells and springs in rural properties from Águas da Prata – SP, in raining (Dez/Mar) and dry (Abr/Set) periods. District were divided in three regions according to the distance from urbane area Prata, Fonte Platina, Matinha, (five Km), Cascata, (11 Km) e São Roque, Córrego do Leme, (25 Km). Microbiological studies were realized. Were detected a high number of properties presented unsafe for both hygienical and sanitary standard. The pluviometric precipitation influenced the contamination rates and the rural properties near urbane area presented this higher those more distant.

**KEYWORDS:** ground water, microbiological quality; rural properties.

### INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica pode favorecer a contaminação fecal dos ma-

nanciais, fazendo-se necessário a coleta de amostras periodicamente. Os coliformes totais, fecais e microrganismos

aeróbios mesófilos são utilizados como indicadores de poluição na água. Estudo recente do BNDES sobre saneamento no Brasil indicou que, 51% da população urbana não são atendidas por rede de água; 45% das águas tratadas são desperdiçadas; e, 90% dos esgotos são lançados "in natura" nos solos e rios (BERBERT, 2000).

Em 1886, a "American Public Health Association" aprovou o uso de hipoclorito de sódio como desinfetante e, no início do século XIX os EUA já faziam uso deste composto para purificação da água de consumo humano (ANDRADE e MACE-DO, 1996). O hipoclorito de cálcio com 70% de cloro disponível, é utilizado nos cloradores por difusão, para desinfecção da água. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica da água de poços rasos e nascentes utilizada para consumo humano de propriedades rurais de Águas da Prata – SP, avaliando a interferência da precipitação pluviométrica na qualidade microbiológica da água, orientando quanto a construção de poços rasos e captação de nascentes e procurando melhorar a qualidade microbiológica da água através do uso de um sistema de cloração.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 54 propriedades rurais representativas de Águas da Prata - SP, que utilizavam para consumo humano águas de poços rasos e nascentes. O município foi dividido em regiões de acordo com a distância da zona urbana, sendo a primeira Prata, Fonte Platina, Matinha a 5 Km, Cascata, distante 11 Km e São Roque, Córrego do Leme, a 25 Km do centro urbano.

Foram colhidas amostras de água no

período de dez./99 à mar./00, utilizando sacos de polietileno estéreis, preenchidos com aproximadamente 200 ml de água, em dois períodos do ano, nas chuvas (dez./mar.) e seca (abr./set.). As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica e processadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina Veterinária "Octávio Bastos". As análises microbiológicas da água foram realizadas segundo as técnicas recomendadas pela AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1995) e SILVA et al. (1997). Utilizou-se o método de Fermentação dos Tubos Múltiplos com os testes presuntivo e confirmativo. O teste presuntivo foi realizado utilizando-se caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), o teste confirmativo utilizou caldo Lactose Bile Verde Brilhante (VB) para coliformes totais e caldo *Escherichia coli* (EC) para fecais. Considerou-se água potável, quando esta não apresentou NMP de coliformes totais e fecais (SÃO PAULO, 1996; BRASIL 1990). A determinação de microrganismos aeróbios mesófilos foi realizada utilizando Ágar Padrão para Contagem (PCA), sendo que uma amostra para ser considerada potável não deve conter mais de 500 Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC/ml). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com desdobramento dos graus de liberdade em esquema fatorial. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o procedimento GLM do SAS (1995).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias dos quadrados mínimos para coliforme total (COLTOT) e fecal (COLFEC) em relação a estação do ano

(chuva e seca) nas regiões pesquisadas. Pode-se verificar que as regiões 2 e 3, mais afastadas da zona urbana, apresentaram aumento dos índices de contaminação da água por coliforme total e fecal na seca (abr./set.). Já a região 1, apresentou decréscimo nos índices na mesma época. Os resultados obtidos nas regiões 2 e 3, podem ser supostamente explicados por alterações não detectadas no ambiente próximo às fontes e/ou redução do nível de água dos lençóis freáticos com concentração de microrganismos que estaria sendo diluída nas chuvas. Na região 1, por ser mais próxima a zona urbana, o aumento dos níveis de contaminação por coliforme total e fecal nas chuvas (dez./mar.), pode ser explicado pela ocorrência de infiltração de água proveniente de esgotos urbanos e/ou águas residuárias.

Os resultados obtidos concordam com estudos realizados para verificação da qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em área urbana, onde encontrou-se 92% das amostras contaminadas por coliformes fecais e, em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde-Brasil (AMARAL et al., 1995).

Na Tabela 2 são apresentadas as médias dos quadrados mínimos para os índices de contaminação da água, em relação ao logaritmo de microrganismos aeróbios mesófilos (log MESOF), nas regiões pesquisadas. As regiões 1 e 2 apresentam diminuição nos índices de contaminação por mesófilos na seca, em relação aos índices apresentados nas chuvas. Já na região 3 ocorreu um aumento nos índices de contaminação na seca em relação às chuvas para log MESOF, apresentando o mesmo comportamento dos resultados obtidos para COLTOT e COLFEC nesta

região. Estes resultados podem ser explicados por alterações não detectáveis no ambiente durante o período do estudo e/ou concentração de microrganismos por ocasião da diminuição dos níveis de água na época seca. Para confirmação destes resultados seria interessante repetir as análises nas regiões 2 e 3 nas chuvas e seca, verificando se foi um acontecimento sazonal ou existe contaminação permanente, com grave impacto ambiental.

### CONCLUSÕES

A variação da precipitação pluviométrica ao longo do ano influenciou nos índices de contaminação microbiológica da água.

Propriedades rurais localizadas próximas a zona urbana apresentaram índice de contaminação microbiológica superior àquelas mais afastadas.

Elevado número de propriedades com fontes fora dos Padrões higiênico/sanitários. Propriedades abastecidas por nascentes com grande vazão de água, impossibilitam o tratamento utilizando cloradores por difusão.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JR, O. D.; PENHA, L. H. C. Características microbiológicas da água utilizada no processo de obtenção do leite. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 15, n.2/3, p.85-88, 1995.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Microbiological examination of water**. In: APHA (eds). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19ed. Washington: American Public Health Association, 1995. cap. 9, p. 44-52.

- ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. **Agentes químicos para higienização.** In: ANDRADE, NJ; MACEDO, JAB. Higienização na Indústria de Alimentos. São Paulo, Varela, cap.4, p.51-137, 1996.
- BERBERT, C. O. **Água, o Grande Desafio do Século XXI.** [www.terraviva.pt/FerNoronha/5787/abastece00/opiniaio.html](http://www.terraviva.pt/FerNoronha/5787/abastece00/opiniaio.html) (27 jun. 2000).
- BRASIL. Portaria nº 36/GM de 19/janeiro/1990. Normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, v.128, n.16, p. 1650-1654, 23 jan. 1990. Seção 1.
- SÃO PAULO. Resolução SS-178 de 26 de junho de 1996. Estabelece os procedimentos do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo. **Diário Oficial**, Estado de São Paulo, 106 (121), 27 jun. 1996. 41p. seção I.
- SAS. **User's Guide: basic and statistic.** Cary: SAS, 1995. 1686 p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Novos métodos de análise microbiológica de alimentos.** In: SILVA, N; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. Campinas: Varela, p.157-169, 1997.
- VIANA, F. C. **"Uso dos cloradores por difusão"**- Cartilha n.2/cartilha para o instrutor. 1º ed. Belo Horizonte: Setor de Epidemiologia – Dep. Med. Vet. Preventiva – Escola de Veterinária UFMG, 1984. p. 8.

TABELA 1. Médias de quadrados mínimos para os índices de contaminação da água de poços rasos e nascentes nas chuvas (dez./mar.) e seca (abr./set.) em relação ao NMP/100 ml de coliformes totais (COLTOT) e fecais (COLFEC), nas regiões pesquisadas.

Regiões	COLTOT		COLFEC	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca
1	19,97	15,22	13,03	8,31
2	9,57	11,33	2,22	6,11
3	2,43	6,88	0,61	4,10

Região 1 – Prata    Região 2 – Cascata    Região 3 – São Roque

TABELA 2. Médias de quadrados mínimos para os índices de contaminação da água de poços rasos e nascentes nas chuvas (dez./mar.) e seca (abr./set.) em relação ao log na base 10 das UFC/ml de microrganismos aeróbios mesófilos (log MESOF) nas regiões pesquisadas.

Regiões	log MESOF	
	Chuva	Seca
1	2,102	1,960
2	1,885	1,702
3	0,936	1,691

Região 1 – Prata    Região 2 – Cascata    Região 3 – São Roque