



AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS RASOS PRÓXIMOS A UM CÓRREGO

AMANDA GOMES KRULL ROCHA¹, ANDRÉ LUIZ RODRIGUES DA ROCHA¹,
RAFAEL SILVA SOUZA¹ & JORGE LUIZ FORTUNA^{2*}

¹ Licenciados em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – *Campus X*

² Docente da disciplina Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – *Campus X* – Laboratório de Microbiologia. Av. Kaikan, s/nº - Universitário. Teixeira de Freitas-BA, CEP: 45.995-300.

*E-mail: jfortuna@uneb.br

RESUMO: Avaliou-se a qualidade microbiológica das águas dos poços rasos dos bairros Cajueiro e Jardim Primavera no distrito de Posto da Mata, município de Nova Viçosa-BA. Das 20 amostras analisadas, cinco (25%) foram positivas para coliformes termotolerantes. Discute-se que os fatores que mais influenciaram para contaminação da água foram a falta do distanciamento mínimo, entre o córrego e os poços, a não vedação da tampa dos poços e a pequena profundidade dos poços.

PALAVRAS-CHAVE: Água, Poços Rasos, Coliformes.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF WATER FROM LOW WELLS NEXT TO A STREAM

ABSTRACT: It was evaluated the microbiological water quality from flat wells of the localities Cajueiro and Jardim Primavera in the district of Posto da Mata, city of Nova Viçosa-BA. Five wells (25%) were positive for thermotolerant coliform bacteria. It was discussed the factors that had influenced such contamination of the water as being the lack of the minimum distance between the stream and the wells, not sealing of the wells' cover and the small depth of the wells.

KEY WORDS: Water; Low Wells; Coliforms.

INTRODUÇÃO

A água tem papel fundamental no surgimento das formas de vidas existentes na Terra, que sempre necessitaram dela para a sua sobrevivência e evolução. Principalmente para os seres humanos, a água é o mais crítico e importante elemento para a manutenção de suas funções orgânicas, sem a qual não sobreviveriam. Segundo Miranda (2004), a água representa sempre mais da metade da composição dos viventes, sem água, não pode haver vida. Mas os homens possuem uma falsa ideia de que os recursos hídricos são infinitos e assim, estão poluindo cada vez mais os

mananciais e gerando cada vez mais água de qualidade duvidosa.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) prevê que nos próximos 50 anos os níveis atuais de uso de água potável não poderão ser mantidos. Esta situação tem se agravado cada dia mais devido a mão nociva do homem, que com seu desenvolvimento desordenado, contribui para contaminar as fontes e os mananciais de água doce, com despejo de efluentes industriais e também dejetos de diversas origens através dos esgotos, principalmente lixo doméstico e material fecal. O Brasil trata apenas 18% do total de esgotos

coletados, assim, esse baixo índice de tratamento influencia diretamente na qualidade da água e contribui para a redução da disponibilidade hídrica (Miranda, 2004).

A poluição resultante de dejetos humanos é causa frequente de prejuízos à saúde humana pelas doenças de veiculação hídrica. Tundisi e Tundisi (2005) afirmam que a falta de água de boa qualidade e saneamento, vem resultando em centenas de casos de doenças de veiculação hídrica ocasionando a morte de mais de cinco milhões de pessoas todo ano e que entre dez mil e 20 mil crianças morrem todo dia vitimadas por doenças de veiculação hídrica.

As comunidades mais carentes que não dispõem de rede de esgoto e tratamento de água, utilizam principalmente como fonte de suprimento de água rios, córregos e poços. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000), 75% dos esgotos coletados nas cidades brasileiras não têm tratamento; e em nível distrital, 12% não têm rede de abastecimento d'água; destes, 46% se valem de poço raso particular. De acordo com Giampá e Gonçalves (2005), são poços escavados manualmente e revestidos com tijolos ou anéis de concreto que captam o lençol freático e possuem geralmente profundidades na ordem de até 20 metros. Portanto, segundo Burton e Engelkirk (2005), esgotamentos ineficazes e tratamento de água inadequado ou inexistente contribuem para a disseminação de patógenos das fezes e do solo.

Segundo Casarini (2001), devido a crescente demanda dos recursos hídricos, a

exploração das águas subterrâneas vem se tornando uma alternativa bastante atraente para o abastecimento, em virtude da sua abundância e qualidade e principalmente em relação à condição inadequada de qualidade das águas superficiais e ao elevado custo do tratamento dessas águas para os diversos usos. Assim, o recurso hídrico subterrâneo vem se tornando estratégico para o abastecimento de água e o desenvolvimento econômico da sociedade, devendo, portanto ser protegido contra a poluição.

Nas periferias das cidades, onde se encontra o maior número de habitantes de baixa renda, que sofrem com rede de tratamento de água e esgoto ineficazes e muitas vezes inexistentes, a população local geralmente utiliza água de poços escavados próximos a locais poluídos e contaminados, além de quase sempre desconhecerem a distância adequada entre esses poços e recursos hídricos que sofrem poluição e contaminação, onde, segundo Capeletto (2000), deve ser de 15 metros e que, portanto a qualidade dessa água pode estar comprometida, podendo estar contaminada.

De acordo com determinação da Portaria nº 518, do Ministério da Saúde (Brasil, 2004), água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde; e que, toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Levando em consideração o papel fundamental da qualidade da água na vida dos seres humanos, entende-se, portanto que há a necessidade de uma avaliação da qualidade da água de poços rasos, principalmente em localidades que não apresentam uma rede de esgoto e água tratada e por serem vizinhos a recursos hídricos que sofrem poluição direta de efluentes domésticos, fossas, matadouros, etc., havendo a possibilidade de contaminação do lençol freático e conseqüentemente da população local. Sendo assim, o presente tema foi escolhido motivado pelo trabalho do estágio de Intervenção Pedagógica, o qual permitiu averiguar de perto as problemáticas referentes à qualidade da água, que tem ocasionado diversos transtornos à população circunvizinha ao córrego da Jaqueira.

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica das águas dos poços rasos dos bairros Cajueiro e Jardim Primavera no distrito de Posto da Mata, município de Nova Viçosa-BA; e como objetivos específicos: determinar os níveis de coliformes termotolerantes presentes na água analisada, através da técnica do Número Mais Provável (NMP); e avaliar se a água proveniente dos poços rasos dos bairros Cajueiro e Jardim Primavera está dentro dos padrões microbiológicos de potabilidade.

MATERIAIS E METODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no distrito de Posto da Mata, município de Nova Viçosa – Bahia, nos bairros Cajueiro e Jardim

Primavera, de onde foram coletadas e analisadas 20 amostras de água de poços rasos de residências, escolhidas aleatoriamente, próximos ao córrego da Jaqueira, nos bairros Cajueiro e Jardim Primavera, durante o mês de agosto e setembro de 2008.

As amostras foram coletadas em frascos de 250 ml, previamente esterilizados, sendo obtida uma amostra da água de 20 diferentes poços, respectivamente. No momento da coleta foi amarrado um barbante no frasco para coletar a água diretamente do poço, o frasco foi lançado até atingir o fundo do mesmo. Após a coleta da água o frasco foi vedado e então medida a distância da lâmina da água até o fundo do poço e a distância entre o poço e o córrego. Todas as amostras foram identificadas com local, data da coleta, número da amostra e as respectivas medidas, após cada coleta foram acondicionadas em um recipiente isotérmico com gelo e transportadas para o Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *Campus X*, sendo feitas imediatamente as análises.

Foi aplicado um questionário para avaliar os fatores que poderiam estar contribuindo para a contaminação dos poços escavados, nas referidas residências dos bairros Cajueiro e Jardim Primavera. Para avaliar a qualidade da água foi utilizado na pesquisa um guia de verificação (*check-list*) (Figura 1) com o objetivo de analisar as condições e os fatores externos que podem contribuir para a contaminação dos poços. Utilizando este guia, foram feitas perguntas aos moradores, além de

serem observadas as suas atividades cotidianas em relação a utilização da água dos poços.

<p>QUESTIONÁRIO: Casa nº. _____ Amostra nº _____, Data: ___/___/2008. Rua: _____ Bairro: _____</p> <p>1) Qual é a idade do poço? _____</p> <p>2) Qual é a profundidade do poço? _____</p> <p>3) A tampa do poço está nivelada ou acima do solo? _____</p> <p>4) O poço está em um nível mais alto que o do córrego? SIM () NÃO ()</p> <p>5) Qual é a distância do poço para o córrego? _____</p> <p>6) A tampa do poço é vedada (tem tampa)? SIM () NAO ()</p> <p>7) Quando chove, o córrego transborda e inunda o poço? SIM () NÃO ()</p> <p>8) É adicionada alguma substância para a purificação da água do poço? SIM () NÃO ()</p> <p>9) Vocês têm conhecimento sobre a distância mínima necessária entre o poço e fontes de contaminação (córrego)? SIM () NÃO ()</p> <p>10) Outras observações _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Figura 1. Modelo do questionário (check list) aplicado.

Para a quantificação do número de coliformes termotolerantes nas amostras, foi utilizada a técnica de determinação do Número Mais Provável (NMP), que é a estimativa da densidade de bactérias de uma amostra, a partir da combinação de resultados negativos e positivos, obtidos mediante a técnica de fermentação em tubos múltiplos e através da inoculação de amostras de água em três séries de três tubos de ensaio contendo Caldo para *Escherichia coli* (EC), de acordo Associação Americana de Saúde Pública (*American Public Health Association – APHA*) (Vanderzant; Splittstoesser, 1992). Os resultados obtidos como NMP/100 mL, permitiram avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria nº 518, do Ministério da Saúde (Brasil, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 20 amostras analisadas, cinco (25%) deram resultados positivos para coliformes termotolerantes (Tabela 1), apresentando um crescimento acima do permitido pela Portaria nº 518 de acordo com o índice do NMP/100 mL.

Em trabalho realizado por Santos et al (2010) nos poços escavados de residências no município de Teixeira de Freitas, os resultados apresentados foram semelhantes aos deste trabalho, onde foi constatado que 25% das amostras apresentaram positivas para coliformes termotolerantes.

A população local dos bairros Cajueiro e Jardim Primavera que se encontra próxima ao córrego da Jaqueira, não dispõe do serviço de saneamento básico como água tratada, rede de esgoto e coleta de lixo regular, tendo estes contaminantes ou detritos como destino final, as águas deste córrego, representando assim um dos agravantes para a contaminação da água dos poços. De acordo com os dados obtidos através de medição dos poços das residências onde foram obtidas as cinco amostras que se encontraram contaminadas com coliformes termotolerantes, estes não estavam com a distância mínima recomendada por Capelleto (2000) que é de 15 metros entre o poço e a fonte de contaminação (córrego). Através do questionário aplicado pode-se notar que os moradores, não tinham conhecimento da distância mínima necessária entre o poço e o córrego contaminado para se evitar possíveis contaminações da água.

Tabela 1. Distância (D) em metros do poço ao córrego, profundidade (P) em metros e número de coliformes termotolerantes na água de 20 poços rasos calculado pela técnica do Número Mais Provável (NMP/100 ml) nos bairros Cajueiro e Jardim Primavera. Nova Viçosa-BA. 2008.

Amostras	D	P	NMP/100 ml
1	15	0,86	Ausente
2	19	0,93	Ausente
3	15	1,50	Ausente
4	28	1,35	Ausente
5	8,4	1,30	Ausente
6	12,6	1,20	Ausente
7	14	1,50	Ausente
8	13	1,20	Ausente
9	10	1,00	4,3 x 10³
10	12	2,00	Ausente
11	13	1,50	Ausente
12	2	0,80	1,1 x 10³
13	12	1,40	Ausente
14	7,8	0,90	9,2 x 10²
15	10	0,98	9,3 x 10³
16	3,9	1,93	Ausente
17	6	1,20	Ausente
18	10	1,40	Ausente
19	12	1,50	7,4 x 10²
20	7,5	1,37	Ausente

OBS. Padrão de distância 15m (Capelleto, 2000) e padrão de coliformes deve ser Ausente, segundo Portaria nº 518 (BRASIL, 2004).

Hoffmann et al (1997), analisaram águas das diferentes residências da cidade de São José do Rio Preto (SP), e observou que das 18 (100%) amostras analisadas três (16,7%) não se encontravam dentro do padrão que estabelece ausência de bactérias do grupo coliforme em 100 mL. Em outro estudo, também realizado por Hoffmann et al (1994), onde foram analisadas as águas obtidas de três poços artesianos da cidade de São José do Rio Preto (SP), observou-se que das 36 (100%) amostras seis (16,7%) delas não se encontravam dentro do padrão estabelecido pela legislação.

Amaral et al (1994), avaliaram a qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em uma área urbana, mostrando que 92,12% das 104 (100%) amostras de água destes poços apresentaram-se contaminadas por coliformes termotolerantes, evidenciando, portanto, o risco à saúde da população consumidora deste tipo de água sem nenhum tratamento.

A maioria dos poços das residências dos bairros pesquisados apresentou profundidade média de 1,30 metros. Sendo que 80% das amostras que se encontraram contaminadas estavam abaixo da média, e aqueles que apresentaram profundidade superior a um metro e meio não apresentaram resultados positivos para coliformes termotolerantes.

De acordo com Silva e Araújo (2003), que pesquisaram a qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana-BA, verificou-se que o crescimento de coliformes termotolerantes estava associado positivamente a poços com até dez metros de profundidade e captação manual da água, através de balde e que por serem mais raros e mais frágeis às condições ambientais, tornam-se difíceis de serem evidenciados.

A utilização de tampa nos poços é extremamente importante, pois este hábito evita a contaminação da água por materiais que possam se encontrar na superfície em torno do poço, podendo, assim, alterar sua qualidade microbiológica. Todos os poços que se encontravam contaminados não havia a presença de tampa (Tabela 2), podendo ser este um dos

fatores da contaminação das águas desses poços. De acordo com Ferreira e Hirata (1993), em estudo sobre a determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas por sistemas de saneamento *in situ* em Campinas-SP, revela que as más condições dos poços estudados, também podem ser responsáveis pelos altos índices bacteriológicos encontrados na análise. Em alguns locais, os poços, carecem totalmente de proteção sanitária, estando muitas vezes abertos ou cobertos de forma inadequada.

Tabela 2. Relação da presença de tampa nos poços que apresentaram resultado positivo para a presença de coliformes termotolerantes. Nova Viçosa-BA. 2008.

Tampa	Incidência (%)	Presença de coliformes (%)
Com Tampa	6 (30%)	0%
Sem Tampa	14 (70%)	35,71%

Segundo Amaral et al (2003), a água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água. Relacionado a isso pode-se salientar a inundação dos poços em épocas de chuva pela água do córrego contaminado, onde se percebe que 75% (Tabela 3) dos poços analisados sofrem esse tipo de inundação, estando inclusos os poços que deram resultados positivos. Porém a maioria dos poços não deram resultados positivos, podendo ter sido influenciado pelo fato das amostras terem sido coletadas na época da estiagem.

Tabela 3. Percentual de poços com relação a inundação pela água do córrego. Nova Viçosa-BA. 2008.

Inundação dos poços em época de chuva	Incidência (%)	Presença de coliformes
Sofre inundação	15 (75%)	33,33%
Não sofre inundação	5 (25%)	0%

Amaral et al (2003), evidenciaram que 90% das amostras de água das fontes, 90% dos reservatórios e 96,7% de água de ponto de consumo humano, colhidos no período de chuvas, e 83,3%, 96,7% e 90%, daqueles colhidos respectivamente nos mesmos locais, durante a estiagem, estavam fora dos padrões microbiológicos de potabilidade para água de consumo humano.

Como conclusão, indica-se que das amostras da água dos poços rasos analisadas, 25% se encontravam contaminadas por coliformes termotolerantes, tornando-as impróprias para o consumo humano.

Percebe-se que fatores como distância do poço para o córrego, profundidade e utilização de tampa inadequadamente interferiram diretamente na qualidade microbiológica da água dos poços analisados. A utilização de tampa de forma inadequada ou a falta dela, também pode estar relacionada com a contaminação da água, pois, todos os poços contaminados não possuíam tampa.

A partir desse estudo, sugere-se que haja uma ação mais efetiva por parte dos responsáveis sobre o sistema de água tratada e esgoto para que disponibilizem esses serviços básicos de saneamento para toda a comunidade ou que possa ser realizado um trabalho de orientação para a população que depende da captação de água de poços afim de que esses

possam usufruir o direito de consumirem água de qualidade evitando a utilização de água de poços rasos que possam apresentar qualidade duvidosa. Também se faz necessária uma intervenção por parte da Vigilância Sanitária, para a realização de monitoramento das águas dos poços dos bairros que circunvizinham o córrego da Jaqueira, tornando-se imprescindível para a saúde da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL LA, NADER FILHO A, ROSSI JÚNIOR OD, FERREIRA FLA, BARROS LSS. Água de consumo humano como fator de riscos à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública* 37(4): 510-514. 2003.
- AMARAL LA, ROSSI JÚNIOR ROD; NADER FILHO A, ALEXANDRE AV. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em uma área urbana: utilização de colifagos em comparação com indicadores bacterianos de poluição fecal. *Revista de Saúde Pública* 28(5):345-348. 1994.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). AGÊNCIA NACIONAL DA SAÚDE (ANVISA). *Portaria nº 518*, de 25 de março de 2004. Aprova Normas e Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano.
- BURTON GRW, ENGELKIRK PG. *Microbiologia para a Ciência da Saúde*. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2005, 426 p.
- CAPELETTO A. *Biologia e Educação Ambiental*. São Paulo: Ática. 2000, 224 p.
- CASARINI DCP. *Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. (Série Relatórios Ambientais)*. São Paulo: CETESB. 2001, 247 p.
- FERREIRA LMR, HIRATA RCA. Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas por sistemas de saneamento *in situ*. *Textos completos – Fulltext*. 1993. [online]. <<http://www.cepis.opsoms.org/muwww/fulltext/repind46/determin/determin.html>> Capturado: 23/05/2008.
- GIAMPÁ EQ, GONÇALES VG. *Cartilha Sobre Perfuração de Poços – FIESP*. São Paulo: ABAS. 2005, 40 p.
- HOFFMANN FL; GARCIA-CRUZ CH, VINTURIM TM, FAZIO MLS. Qualidade microbiológica da água consumida na cidade de São José do Rio Preto-SP. *Revista Higiene Alimentar* 11(52): 47-49. 1997.
- HOFFMANN FL; GARCIA-CRUZ CH, VINTURIM TM. Levantamento das características microbiológicas da água proveniente de três poços artesianos da cidade de São José do Rio Preto-SP. *Revista Higiene Alimentar* 8(34): 36-38. 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO 2000. *IBGE*. [online]. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>> Capturado: 05/09/2008.
- MIRANDA EE. *A Água na Natureza e na Vida dos Homens*. Aparecida: Idéias & Letras. 2004, 141 p.
- SANTOS CJ; OLIVEIRA ID; OLIVEIRA MRN; FORTUNA, JL. Pesquisa de coliformes termotolerantes em água de poços escavados de domicílios que não apresentam rede de água e esgoto. *Revista Higiene Alimentar* 24(188/189): 160-168. 2010.
- SILVA RCA, ARAÚJO TM. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). *Ciência & Saúde Coletiva* 8(4): 1.019-1.024. 2003.
- TUNDISI JG, TUNDISI TM. *A Água*. São Paulo: Publifolha. 2005, 120 p.
- VANDERZANT C, SPLITTSTOESSER DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3 ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1.912 p.