



INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Avaliação da qualidade da água subterrânea na comunidade rural da cidade de São João Evangelista – MG.

Autor (es):) Simone Alves, Ianny Taunay de Araújo Couto e Grazielle Wolff de Almeida Carvalho

Palavras-chave: poluição, qualidade da água, coliformes fecais, escoamento.

Campus: São João Evangelista

Área do Conhecimento (CNPq): 3-07-04-00-6

RESUMO

Em comunidades rurais que não possuem o abastecimento de água potável, o manancial subterrâneo é uma das principais fontes de água para consumo. No meio rural, os grandes vilões que causam a poluição das águas são os efluentes domésticos, causados pela falta de saneamento básico e a atividade agrícola. Neste estudo, objetivou avaliar a qualidade da água proveniente de nascentes e poços subterrâneos na comunidade rural Vargem Alegre, a fim de testar a hipótese de que a água utilizada pelos moradores está poluída por contaminantes oriundos da disposição dos dejetos em fossa negra. Inicialmente realizaram-se entrevistas para verificar a fonte da água consumida pelos moradores e se há o uso de fossa negra na comunidade. Posteriormente foi feita a demarcação das principais nascentes e poços, caracterização da área, dos poços e fossas. Determinou o pH, DBO e DQO e a presença/ausência de bactérias *E. coli* (coliformes termotolerantes), das amostras coletadas nas quatro campanhas de coletas de água. Observou que as médias na estação seca e chuvosa não demonstraram diferenças significativas ($P < 0,05$) em nenhum dos pontos amostrados. O que contribui com a contaminação da água, provavelmente, é a presença de animais nas proximidades dos poços e nascentes, pois essas não são cercadas e muitos dos poços também não apresentam tampas, o que deixa livre a entrada de contaminantes alóctones.



INTRODUÇÃO:

A água é o componente primordial para o progresso e a manutenção da vida, mas somente 3% existente no globo terrestre são constituídos por água doce. Em comunidades rurais que não possuem o abastecimento de água potável, o manancial subterrâneo é uma das opções para se obter água para consumo.

A contaminação das águas subterrâneas pode ter origens diversas, sendo atualmente mais comuns, aquelas relacionadas diretamente com atividades industriais, domésticas e agrícolas (WOLFF et al, 2009). No meio rural, os grandes vilões são os efluentes domésticos, causados pela falta de saneamento básico. O esgoto doméstico é um constituinte nocivo à saúde humana, e pode ser encontrado na água através da sua proximidade com a fossa séptica ou negra, que em contato com o lençol freático exerce um papel de propagar contaminação hídrica. (BRAGA, 2005).

A comunidade rural de estudo encontra-se na cabeceira do Rio São Nicolau, rio que banha todo município, especificamente na região da Vargem Alegre Campestre Clube, próximo ao trevo do Município de Corretinho/MG. A área é habitada por dezessete famílias, que colonizaram há muitos anos as terras de uma fazenda, na qual foi doada em troca de serviços braçais na lavoura do proprietário. A maior dificuldade relatada pelos moradores é em relação à disponibilidade de água, a maioria reivindica que a abundância da água só existe em época de chuva, porém quando vem a seca a água fica escassa. Alguns moradores captam água diretamente de nascentes e a maioria obtém a água de poços subterrâneos para consumo, sem nenhum tipo de tratamento.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade da água utilizada pela comunidade oriunda de nascentes e poços subterrâneos na comunidade rural Vargem Alegre, a fim de testar a hipótese de que a água utilizada pelos mesmos está poluída por contaminantes oriundos da disposição dos dejetos em fossa negra.



METODOLOGIA:

O estudo foi realizado na Comunidade Rural Vargem Alegre Campestre Clube, situado na cidade de São João Evangelista/MG, aproximadamente 293,3 km da capital Belo Horizonte, com área 478,183 km² e população estimada de 16,043 habitantes (IBGE, 2014).

Para obter maiores informações a cerca dos moradores da comunidade e das condições sanitárias da região foram aplicados questionários estruturados às 17 famílias. Dentre as informações coletadas, destacam-se informações sobre os números de poços e fossas, ativados e desativados, o número de famílias que usufrui de água subterrânea, tipo de tratamento utilizado antes do consumo, coleta de esgoto, coleta de lixo, entre outros. A aplicação dos questionários ocorreu entre os meses de março a abril de 2015, fase preliminar do projeto.

Após a avaliação dos questionários foram determinados os pontos de coleta da água. Foram determinados oito pontos de coleta: nascente do Sr. Tarcísio (P01); Água de residência armazenada em caixa d'água (P02); Poço do Brejo (P03); Poço dona Preta (P04); Poço Maria Miranda (P05); Poço Dona Vera (P06); Nascente Dona Helena (P07) e; Nascente de Todos (P08). Todos os pontos foram georreferenciados com auxílio de um GPS de origem do próprio *campus*. A limitação em 8 pontos amostrais, deve-se ao fato de mais de uma família utilizar água de uma mesma fonte, como é o caso da Nascente de Todos. Assim sendo, os 8 pontos de coleta abrangeram quase toda a totalidade das 17 famílias residentes da comunidade.

Em cada ponto amostral foi realizada uma avaliação rápida das condições do local, verificando a proteção da fonte de água como cercamento e tampa, presença de animais e método de retirada da água. Além disso, verificou a presença/ausência de fossa ativa ou não nas proximidades da fonte de água e a distância entre elas.

Em cada ponto foi coletada amostras de água para análise física, química e bacteriológica, sendo duas campanhas realizadas no período seco (junho e julho de 2015) e duas no período chuvoso (novembro e dezembro de 2015) totalizando um total de quatro campanhas de coleta.

Para coleta da água, seguiram-se os métodos de SILVA, 1977. Utilizaram-se garrafas de polietileno de 200 mL devidamente esterilizadas e identificadas. Houve o cuidado dos pesquisadores em utilizarem luvas no ato da coleta e realizar a higienização do recipiente. Em água coletada na torneira (P02), foi feito assepsia com álcool 70% e a primeira água descartada. As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor contendo gelo para manutenção da temperatura na faixa de 2°- 8° C durante o percurso da comunidade até o Laboratório de Água do IFMG *campus* São João Evangelista onde as análises foram realizadas.

A análise química (pH) era realizada no momento em que as amostras chegavam no laboratório, utilizando-se um pHmetro calibrado com solução tampão de pH 4 e 7.

As análises químicas e bacteriológicas foram feitas seguindo a metodologia de SILVA 1977 e segundo o Manual da CETESB (BATALHA E PARLOTE, 1997).



RESULTADOS E DISCUSSÕES:

De acordo com os resultados dos questionários (Figura 1) 0% dos moradores possui água tratada, no entanto, praticamente, todos (+/- 97%) armazenam e canalizam a água. Todo o lixo (100%) produzido na comunidade passa pelo processo de incineração nos quintais das propriedades. E, praticamente, 99 % dos moradores possuem fossa negra na residência.

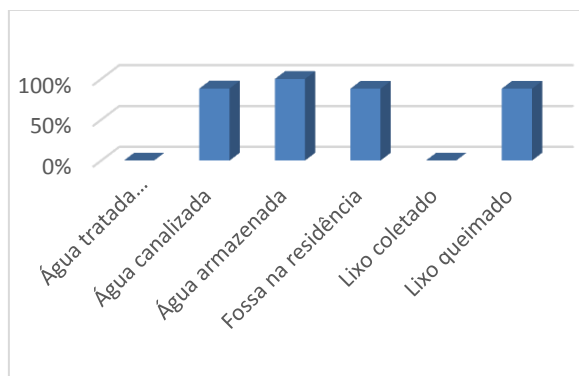


Figura 01: Situação do saneamento básico na comunidade.

Das 17 famílias que moram na comunidade Várzea Alegre, 4 possuem poços e 13 utilizam de “bicas”, ou seja, água encanada direto da nascente. Nenhuma das famílias diz fazer qualquer tipo de tratamento na água, sendo essa consumida in natura. Além de consumo próprio, a água é utilizada para afazeres domésticos, cozinhar, higiene pessoal, dessedentação de animais e regar a horta. 15 famílias possuem água canalizada até a residência (direto da nascente) e armazenada em caixa d’água, outras 2 buscam água nos poços com baldes e armazenam em tambores ou garrafas plásticas. Das 17 famílias, 12 perceberam a redução da qualidade e quantidade da água nesse período de seca. 15 famílias possuem fossas em suas residências e 2 utilizam uma fossa comunitária. Não há coleta de lixo em nenhuma das casas da comunidade, sendo que 15 famílias alegam queimar o resíduo e 2 o lançam no quintal.

A presença de coliformes totais foi constatada em quase todas as amostras analisadas, sendo o ponto 04 o maior valor encontrado com NMP <1600/100 ml e o ponto 08 de 2 NMP/100 ml de água. Quanto à presença de coliformes termotolerantes, em todos os pontos analisados, exceto o ponto 08, foram encontrados bactérias deste grupo. Os valores marcantes foram de 240 NMP/100 ml nos pontos 06 e 07, e no ponto 08 de 2 NMP/100 ml, respectivamente no período chuvoso. Esse resultado pode ser explicado pelo fato dos pontos estarem próximos à área de pastagem. O poço P06 não é tampado e nem cercado, ficando suscetível à entrada de microrganismos patogênicos. A Portaria n.º 518 do Ministério da Saúde considera água potável aquela que, após análises, não tem a presença de bactérias do grupo coliformes (Brasil, 2004).

Em relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO), os valores em todos os pontos analisados nas duas estações estão elevados indicando, indiretamente, contaminação por matéria orgânica (figura 2 e figura 3). Não houve diferenças significativas ($P < 0,05$) em nenhum dos pontos amostrados ao longo do período amostral e entre eles. Houve uma tendência de aumento na DQO no período chuvoso, provavelmente devido ao carreamento de matéria orgânica do solo para os cursos d’água durante as primeiras chuvas na região.

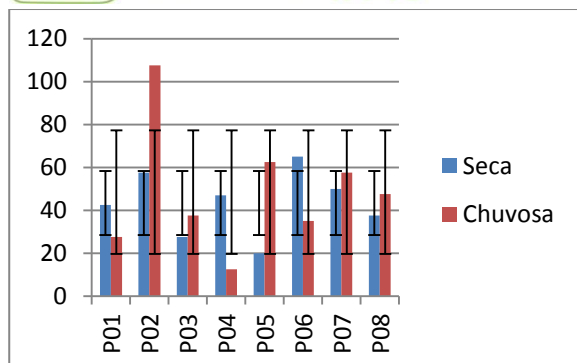


Figura 2: Resultados da DBO

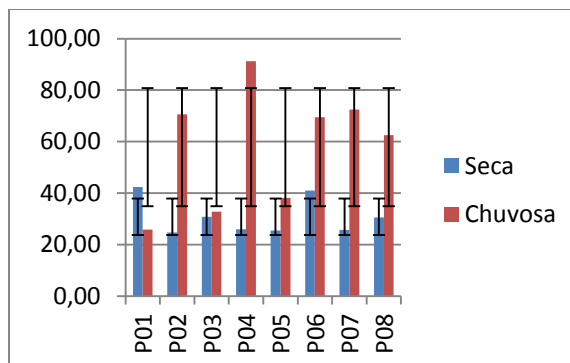


Figura 3: Resultados da DQO.

De acordo com Feitosa e Filho (2000) valores superiores a 1 mg/L de DBO5 e a 10 mg/L de DQO, indicam contaminação da água subterrânea. Os valores aqui encontrados são muito superiores a esses. Os menores valores encontrados dessas variáveis foram do ponto P05, que é o único poço coberto amostrado, enquanto que os maiores valores foram encontrados no ponto P06, um poço em área de pastagem, sem cobertura, sem bombeamento e sem cerca. Embora a DQO não seja um parâmetro definido em portarias, esse contribui para um maior conhecimento da qualidade da água (KEMERICH, et al, 2004).

Nas amostras coletadas, o pH, em apenas uma das residências (Ponto 06), foi observado um alto valor na estação de chuva, comparado com os demais pontos analisados. Os demais pontos apresentaram valores inferiores ao estabelecido, indicando águas mais ácidas, segundo CONAMA 357/2005.

Segundo Manfredinni (1998), a distância mínima entre as fontes de água e fossas deve ser de 45m. Em seu estudo verificou-se que apenas distâncias inferiores à 45m é que a fossa poderia ser considerada responsável pela contaminação da água de poços. A distância mínima observada, neste estudo, entre fossas e poços/nascentes foi de 69m (P3), e a máxima, de 680m (P7). Sendo assim, a distância entre as fontes de água e fossas não é uma boa variável explicativa para a contaminação das águas das nascentes e poços da comunidade Vargem Alegre. Provavelmente, a ausência de cercas nas nascentes e poços e presença de animais na proximidade explica melhor essa contaminação.

CONCLUSÕES:

Nos poços e nascentes da Comunidade Rural de São João Evangelista, foi constatada forte contaminação por matéria orgânica, tanto na estação seca quanto na chuvosa, confirmando que a água é imprópria para consumo dos moradores locais. A hipótese levantada é que essa contaminação seja influenciada pela geografia da região que apresenta alta declividade, sendo favorável ao escoamento de água da chuva em direção aos depósitos, provocando contaminação da água subterrânea e superficial. Outro fator que contribui com a contaminação é a presença de animais nas proximidades dos poços e nascentes, pois essas não são cercadas. Muitos dos poços também não apresentam tampas, o que deixa livre a entrada de contaminantes alóctones.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BATALHA, B.H.L., PARLATORE, A.C. **Controle da qualidade da água para o consumo humano**: bases conceituais e operacionais. Cetesb, São Paulo, 1997.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 1º ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 146p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008.

KEMERICH, P.D.C.; MACIEL, A.V.; SOARES, V.P.; SOUZA, V.C.A.B. qualidade da água subterrânea do bairro Perpétuo Socorro de Santa Maria – RS. Disc. **Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas**, S.Maria, v. 5, n. 1, p. 31-49, 2004.

MANFREDINI, B. C. Avaliação da qualidade bacteriológica de águas de poços rasos de áreas rurais do município De São Roque, São Paulo. **X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, 1998.

SILVA, M. O. S. A. **Análises Físico-químicas para Controle de Estações de Tratamento de Esgotos**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), São Paulo, 1977. 226p.

WOLFF, G.; GONÇALVES, J.A.C.; PEREIRA, G.C.; MARTINS-JÚNIOR, D. Caracterização hidrogeológica e aspectos qualitativos das águas subterrâneas da área do aterro sanitário do vale do Aço, MG. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 003-014, 2009.



Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

Participação do IV SIC na cidade de Congonhas, no ano de 2014, com resumo expandido e apresentação oral no Seminário de Iniciação Científica.