



## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa (Português):</b> Avaliação da qualidade da água subterrânea na comunidade rural da cidade de São João Evangelista – MG: dados preliminares		
<b>Título da Pesquisa (Inglês):</b> Groundwater quality assessment in the rural community of São João Evangelista – MG: first assessment		
<b>Palavras-chave:</b> Aquífero livre, fossa negra, contaminação, coliformes fecais		
<b>Keywords:</b> Unconfined aquifer, cesspit, contamination, fecal coliform		
<b>Campus:</b> São João Evangelista	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC	<b>Financiador:</b> FAPEMIG
<b>Bolsista(s):</b> Ianny Taunay de Araújo Couto e Simone Alves		
<b>Professor Orientador:</b> Grazielle Wolff de Almeida Carvalho		
<b>Área de Conhecimento:</b> 3.07.04.00-6 Saneamento Ambiental		<b>Edital:</b> 129/2014

**Resumo:** Em áreas rurais o uso de poços livres ou artesianos, é muitas vezes, uma fonte substancial para o aproveitamento das populações sem acesso à rede pública de abastecimento. Neste estudo objetivou avaliar a qualidade da água proveniente de nascentes e poços subterrâneos na Comunidade Rural Várzea Alegre, e se a mesma utilizada pelos moradores está poluída por contaminantes oriundos da disposição dos dejetos em fossa negra. Inicialmente realizou-se uma entrevista com os moradores para verificar a fonte da água consumida por esses e se há o uso de fossas negras. Posteriormente foi feita uma caracterização da área e demarcação das principais nascentes e poços. Até o momento foram realizadas duas coletas para análise da qualidade da água. Os parâmetros avaliados foram DQO, DBO, pH e presença de coliformes totais e fecais. Observou que a água dos poços e nascentes estudados é imprópria para consumo humano, devido à presença de bactérias do grupo dos coliformes totais e fecais, e de atributos físicos e químicos inadequados às resoluções dos órgãos sanitários e ambientais. Serão realizadas ainda duas coletas de água e coleta de solo para completar a caracterização da área, bem como verificação das condições das fossas utilizadas pela população.

**Abstract:** In rural areas the use of free or artesian wells, is often a substantial source for the use of people without access to public water supply. This study aimed to evaluate the quality of water from springs and underground wells in rural community Várzea Alegre, and is the same used by the residents is polluted by contaminants resulting from the disposal of waste into cesspit. Initially we held an interview with the locals to check the source of the water consumed by these and there is the use of cesspit. Later it was made a characterization of the area and demarcation of the main springs and wells. So far there were two collections for analysis of water quality. The evaluated parameters were QOD, BOD, pH and the presence of total and fecal coliforms. Was noted that water from wells and springs studied is unfit for human consumption due to the presence of bacteria of the group of total and fecal coliforms, and physical and chemical attributes inadequate to resolutions of health and environmental agencies. They will also be carried out two collections of soil and water collection to complete the characterization of the area as well as verification of the conditions of the cesspit used by the population.

### INTRODUÇÃO:

Em áreas rurais o uso de poços livres ou artesianos é exclusivamente uma fonte substancial para o aproveitamento das populações sem acesso à rede pública de abastecimento (FREITAS *et al.*, 2001). O ingresso de atividades como lançamento de substâncias poluentes nos corpos d'água ou até mesmo à má

construção de captações subterrâneas gera, de uma forma desenfreada, uma grave contaminação no poço ou na fonte de abastecimento de água.

O município de São João Evangelista situa-se na Latitude 18° 32' 52" S e Longitude 42° 45' 48" W, localiza-se na região Centro Nordeste de Minas Gerais, no Vale do Rio Doce, exclusivamente na Bacia do Suaçuí, nas proximidades aos entre montes do Jequitinhonha e Mucuri (IBGE, 2009). O clima nessa região segundo Köppen (2010) é Aw - Tropical Continental com chuvas de verão e inverno seco. A temperatura média anual é de 22°C, a precipitação média anual é de 1.180 mm e a altitude média é de 680m (portalsjevangelista, 2009).

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, próxima ao trevo do Município de Corretinho. A área é habitada por dezessete famílias que colonizaram há muitos anos as terras da Fazenda Várzea Alegre, do proprietário Roberto Caldeira. 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 cisternas para consumo sem nenhum tipo de tratamento.

Outro problema enfrentado pela comunidade é a falta de saneamento básico. Há presença de várias fossas negra na localidade, porém a mesma não apresenta boas condições sanitárias, o que pode levar à contaminação das águas subterrâneas por microrganismos patogênicos responsáveis por diversas doenças gastrointestinais como a disenteria e diarreia.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade da água utilizada pela comunidade oriunda de nascentes e poços uma vez que o consumo de água sem tratamento adequado pode causar diversas doenças de veiculação hídrica.

## **METODOLOGIA:**

Foram elaborados formulários de entrevista destinados aos moradores, com a finalidade de obter informações sobre a água consumida pela família. Com esse questionário foi possível obter um panorama sobre a real situação da água utilizada na comunidade como número de poços e nascentes utilizadas, se há pré-tratamento, finalidade da água, se há canalização e/ou armazenamento, além de características físicas da água observada pela população, como odor e gosto, bem como levantamento do número de fossas ativas e desativadas.

Os questionários foram aplicados no total de dezessete residências que compõem a Fazenda Várzea Alegre, entre os meses de março a abril de 2015. Vale ressaltar que os entrevistados assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido declarando sua intenção voluntária em participar da pesquisa.

A descrição da área foi feita através de observações no local e conversa com os moradores. Neste primeiro momento foi realizado o georreferenciamento dos poços e nascentes e descrição de seu entorno.

Foram realizadas coletas de água nos meses de maio e junho de 2015 para análise bacteriológica, física e química. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Águas do IFMG campus São João Evangelista, seguindo orientações do Manual da CETESB (Batalha e Parlatore, 1977) durante os meses de maio a julho. Os principais parâmetros analisados foram: DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio),

DQO (Demanda Química de Oxigênio), pH e CT (Coliformes Totais) e CF (Coliformes Fecais ou Termotolerantes).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O quadro abaixo traz uma breve descrição da área e dos pontos amostrados (Quadro I).

Quadro I: Descrição dos pontos de coleta e da área no entorno.

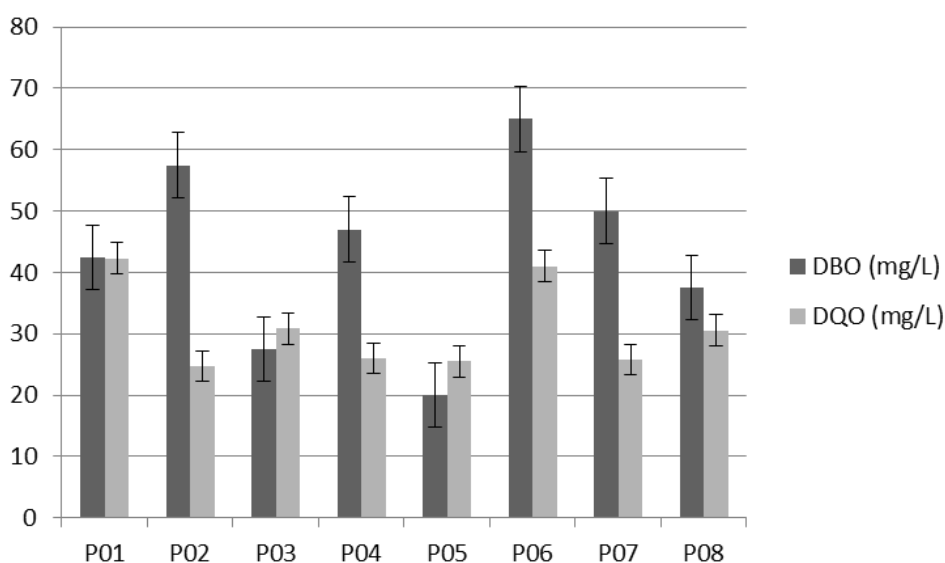
Nome do local	Código	Tipo da fonte	Descrição
Nascente Sr. Tarcísio	P01	Nascente	Principal nascente do Rio São Nicolau. Mata ciliar preservada, solo com bastante serapilheira, úmido e fofo, presença de bananeiras. A água é armazenada em um reservatório tampado, a água tem aparência cristalina, sem odor predominante.
Torneira Sr. Tarcísio	P02	Água canalizada	Mesma água da nascente descrita acima, porém esta foi canalizada até a casa do morador.
Poço do brejo	P03	Poço	Área de entorno dominada por pastagem com presença de taboa nos pontos de maior umidade e pés de banana. O solo circunvizinho ao poço, porém pouco adiante o mesmo demonstra sinais de pisoteio causado pelo gado. A água é oriunda do aquífero livre e é retirada com auxílio de bomba. O poço é cercado e sem tampa.
Poço Dona Preta	P04	Poço	Área circunvizinha ao poço conta com a presença de bananeiras, pouca vegetação nativa e serapilheira. Mais adiante há o predomínio de pastagem. A água é oriunda do aquífero livre e é retirada com cacimbas e baldes, não há bombeamento. O poço não é cercado e nem tampado. Há grande proximidade com a fossa utilizada pela família. A água apresenta mau cheiro.
Poço Maria Miranda	P05	Poço	Área cercada por vegetação nativa e serapilheira no solo. Solo sem características de erosão. A água é oriunda do aquífero livre e é retirada com auxílio de bomba. Poço coberto. A área não apresenta pisoteio de gado.
Poço Dona Vera	P06	Poço	Área de pastagem nas proximidades, com solo seco e compactado. Poucas árvores no local. A água é oriunda do aquífero livre e é retirada com cacimbas e baldes, não há bombeamento. O poço não é cercado e nem tampado.
Nascente Dona Helena	P07	Nascente	Nascente cercada no topo do morro com vegetação conservada ao redor. Local muito conservado, água sem cor e odores.
Nascente de	P08	Nascente	Nascente dentro da mata com sistema de bombeamento

todos			para um reservatório (caixa d'água) localizado em área de pastagem. Essa água é de uso comum da 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 façam no quintal.

Em relação às análises das amostras de água foi observado que há uma grande variação entre os pontos amostrados, apenas para a variável pH e CF os pontos não variaram muito entre si.

Em relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO), os valores em todos os pontos analisados estão elevados indicando, indiretamente, contaminação por matéria orgânica (figura 01).



**Figura 01** – Valores médios de DBO<sub>5</sub> (mg/L) e DQO (mg/L) nos pontos amostrais.

De acordo com Feitosa e Filho (2000) valores superiores a 1 mg/L de DBO<sub>5</sub> 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).

De acordo com a resolução CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005), os valores de pH para águas doces classe I, ou seja, aquelas que podem ser destinadas ao consumo humano após tratamento simplificado,

devem compreender uma faixa entre 6,0 e 9,0. Os pontos P03, P04 e P06 apresentaram valores abaixo de 6,0, indicando águas mais ácidas.

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 todas as amostras analisadas foi observada a presença de coliformes totais, sendo o maior valor encontrado no ponto P03 com uma média de 23 NPM/100mL e o menor o ponto P08 com 2 NPM/100mL. P03 é um poço que não possui tampa e presença de animais na área, o que pode elevar esse valor, já P08 é a nascente que se localiza no meio da mata. Em relação à análise de coliformes fecais foi observada a presença apenas nos pontos P05 e P06. O grupo de coliformes totais são representados por bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo e que não necessariamente estão presentes apenas nas fezes. Já os coliformes fecais são aquelas que estão presentes apenas nas fezes dos animais de sangue quentes tendo sua principal representante a bactéria *Escherichia coli* (Brasil, 2004). A análise de CF é um dos parâmetros mais importantes para indicar poluição orgânica das águas e, também, está diretamente associado às doenças que têm como veículo hídrica (Kemerich e tal., 2004).

## CONCLUSÕES:

Através das coletas realizadas e da observação das condições dos poços é possível afirmar que a água consumida pela comunidade da Fazenda Várzea Alegre não é potável, indicando forte contaminação por matéria orgânica. Um dos fatores que agrega esse resultado é a forte seca sofrida nos últimos anos com a baixa recarga dos lençóis freáticos. Sem renovação de água nos poços a contaminação é maior, pois o pequeno volume de água presente nos poços não é capaz de se autodepurar. Observou-se também a precariedade das famílias, a falta de saneamento local e a pouca informação sobre possíveis cuidados que se devem ter para melhorar a qualidade da água.

A segunda fase do projeto conta também com análise do solo, de sua capacidade de infiltração e da relação das condições das fossas negras com a qualidade da água. Pretende-se investigar se a contaminação dos poços e nascentes é pela proximidade das fossas ou pela presença de animais e falta de vedação nos poços.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

BATALHA, B.H.L., PARLATORE, A.C. **Controle da qualidade da água para o consumo humano**: bases conceituais e operacionais. Cetesb, São Paulo, 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518 de 25 de março de 2005. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de março, 2004. Seção 1, p. 266.

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.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M.; **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio**. Caderno de Saúde Pública, v.17, n. 3, p. 651-660, 2001.

Feitosa F.A.C. & Manoel Filho J. 2000. **Hidrologia**. Conceitos e Aplicações. Fortaleza, CPRM, LABHID-UFPE, 391 p

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=316280>> Acessado em 01 de agosto de 2015.

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.

KÖPPEN. 2010. **Classificação climática de Köppen**. Disponível em: [ces/education/2001431classifica%C3%A7%C3%A3o-clim%C3%A1tica-k%C3%B6ppen/](http://www.ces/education/2001431classifica%C3%A7%C3%A3o-clim%C3%A1tica-k%C3%B6ppen/)>. Acesso em: 05/08/2015