



I-294 - ESTUDO PRELIMINAR DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS POÇOS E CISTERNAS DA CIDADE DE VIRGINÓPOLIS-MG

Poliany Coelho Perpétuo⁽¹⁾

Engenheira Sanitária e Ambiental pela UNILESTE-MG. Especialista em Engenharia de Segurança.

José Augusto Costa Gonçalves⁽²⁾

Geólogo pela UFRRJ, Mestrado em Geologia pela UFOP, Doutorando em Geologia pela UFOP

Endereço⁽¹⁾: Rua Venezuela, 111, apto 201. Cariru - Ipatinga/MG - Tel: (31) 3825-1735
polianyc@yahoo.com.br

RESUMO

A utilização dos recursos de água doce é fonte de numerosos problemas, sua disponibilidade e qualidade são determinantes para a qualidade de vida e estabilidade da sociedade do século XXI. Com a finalidade de verificar a qualidade da água dos poços utilizados pela população, do município de Virginópolis/MG e, conseqüentemente, seu enquadramento aos Padrões de Potabilidade da Resolução nº357 de 2005 do CONAMA e a Portaria do Ministério da Saúde (MS) de nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000, realizou-se um levantamento quantitativo e, posteriormente, análises bacteriológicas e físico-químicas das águas subterrâneas utilizadas para consumo humano na área urbana e rural do município. Foram cadastrados 225 poços e cisternas, dos quais em 10 poços selecionados para a realização das análises laboratoriais. Os resultados das análises da água foram comparados aos valores máximos permissíveis para consumo humano nas legislações federais vigentes no Brasil, constatando-se que a água subterrânea da cidade de Virginópolis é considerada de risco à saúde dos seres humanos que a utilizam sem devido tratamento. Desta maneira, verifica-se a importância em desenvolver um trabalho de educação ambiental-sanitária com a população a fim de minimizar os riscos de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica na região.

PALAVRAS-CHAVE: Padrão de Potabilidade, Poços e Cacimbas, Água Subterrânea, Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes. Uma delas é o manancial subterrâneo, onde é um recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira, pois suas vantagens são inúmeras. Principalmente porque no mundo, grande parte da água doce disponível para uso da humanidade encontra-se no subsolo, na forma de água subterrânea.

Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água subterrânea, como fontes de contaminação por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas. Os efeitos nocivos à saúde provenientes do uso de água fora dos padrões adequados de potabilidade vêm aumentando, mas são difíceis de serem avaliados e mensurados adequadamente.

No Brasil, a saúde é um direito garantido para todos, desse modo, o consumo humano da água potável, atendendo aos padrões de potabilidade recomendados pela Portaria do Ministério da Saúde (MS) de nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000 e CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), não só previne riscos e agravos à saúde, como possibilita a fixação de metas para proteção dos mananciais hídricos existentes no Brasil.

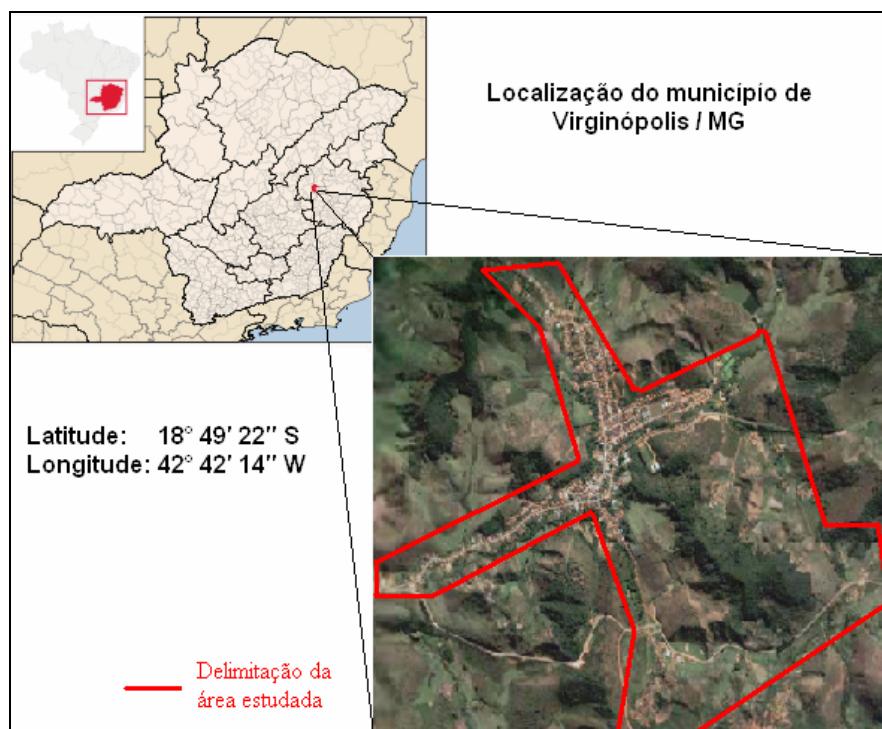
É neste contexto, que esta pesquisa busca caracterizar qualitativa e quantitativamente a água subterrânea da cidade de Virginópolis, no Leste de Minas Gerais, através de coletas de dados em campo e de testes laboratoriais com o intuito de relacionar as propriedades físico-químicas e bacteriológicas com a saúde da população, que durante anos faz a captação e uso indiscriminado deste recurso, estabelecimentos comerciais e residências.



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende a área de Virginópolis, que é um município brasileiro do estado de Minas Gerais e sua população, de acordo com IBGE (2007), é de 9.751 habitantes. Localizada aproximadamente a 270 km da capital do estado, esta cidade está inserida na bacia hidrográfica do rio Doce (mapa 1), sua área é de 440 Km² e temperatura média anual de 24,5 °C.

O Mapa 1, mostra a localização do município de Virginópolis/MG em Minas Gerais. A linha vermelha representa a delimitação da área onde o projeto foi desenvolvido, na qual, podemos perceber que abrangeu a área urbana e a área rural do município.



Mapa 1 – Localização geográfica da área de estudo.
Fonte: Modificado de *Google Earth* (2007) e Wikipédia (2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos para realização desta pesquisa foram divididos em duas etapas:

- Trabalho de campo: teve como objetivo o reconhecimento da área de estudo, ou seja, identificação e cadastramento das residências que possuem e/ou utilizem água de poço (tubular ou cisterna) ao longo de toda área da cidade de Virginópolis, nas quais foram coletadas as coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água subterrânea;
- Trabalho Laboratorial: a partir do levantamento de dados sobre os poços e cisternas de cada casa, foram coletadas amostras da água de 10 poços para as análises no Laboratório da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, segundo a metodologia laboratorial do Manual de Normas da Copasa (SMEWW, 2005).

Amostragem quantitativa: O método utilizado foi o cadastramento de todas as residências e pontos comerciais ao longo de todo o município. Durante este cadastramento foi construída uma planilha com dados quantitativos como: código do poço; imóvel residencial ou comercial; coordenadas geográficas; profundidade e diâmetro do poço; tipo de poço; se usa somente a água da concessionária (Copasa) ou usa-se somente água do poço (ou ambas); se a água do poço é bombeada para a caixa d'água; se ocorre a filtração dessa água; se o poço localiza-se próximo a alguma fonte de contaminação (fossa, esgoto in natura, chiqueiro, etc.); se a água



do poço possui cor, gosto ou odor característico; e se houve doença na família relacionada com o consumo dessa água.

Amostragem qualitativa: Para coletar a amostra de água, todos os vasilhames de coleta foram fornecidos pelo laboratório da Copasa, nos quais foram identificados com o número da amostra. Foram preenchidas fichas, com dados (data, endereço, número da amostra, horário da coleta e condição do tempo), referentes às amostras de água coletadas, na qual foram encaminhadas para o laboratório. Foi coletado volume suficiente de amostra de água para eventual necessidade de se repetir alguma análise; Imediatamente após a coleta das amostras, as mesmas foram armazenadas e preservadas ao abrigo da luz solar. Para análise bacteriológica, as águas de cada poço foram armazenadas numa caixa de isopor contendo gelo para manter a temperatura de preservação. Foi utilizada a técnica de membrana filtrante por ser o meio na qual a Copasa utiliza e por apresentar resultados rápidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total, foram cadastrados 225 poços localizados em áreas urbana e rural de Virginópolis/MG, como se observa na figura 01.

A escolha dos 10 (dez) poços para a realização das análises, foi feita observando principalmente a localização das residências, de modo que fossem analisadas as águas subterrâneas da maioria dos bairros da cidade e área rural; e assim desta maneira obter uma maior representatividade da qualidade da água subterrânea da cidade de Virginópolis/MG.

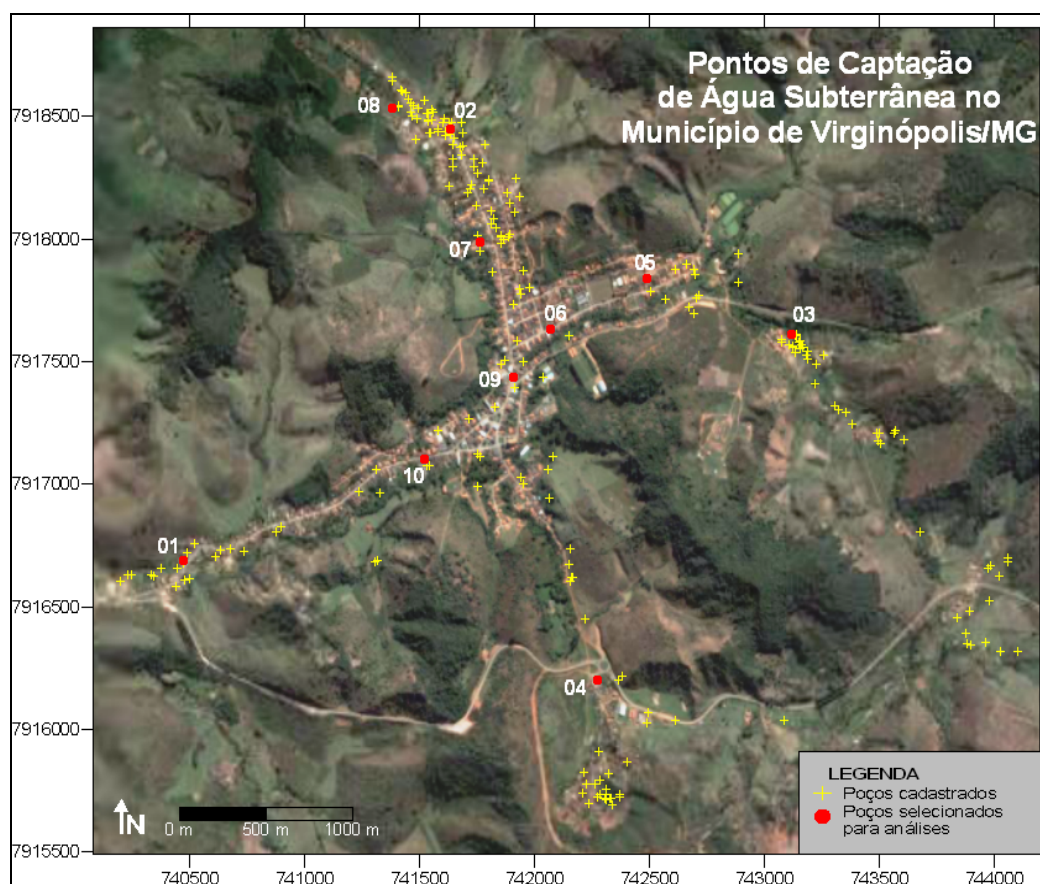


Figura 01 - Localização dos 225 poços cadastrados ao longo da cidade de Virginópolis/MG.

Análises quantitativas dos poços cadastrados: O levantamento realizado no município de Virginópolis/MG indicou a existência de 225 poços (artesianos ou cisternas), sendo 135 poços em residências urbanas, 76 estão localizados em residências rurais, os demais estão localizados em residências com comércio e uso comercial (fábrica, comércio e hospital).



Do total de 225 poços, 56% das propriedades utilizam somente a água subterrânea e 36% utilizam a água subterrânea em conjunto com a água servida pela concessionária (taxa mínima). A maioria das residências cadastradas optou em utilizar a água subterrânea por vários motivos: considera a água subterrânea de boa qualidade, questões econômicas e/ou falta de outro meio de abastecimento, visto que, um maior número de poços se concentram nas periferias da cidade e nas áreas rurais. Em 95 % dos locais que consomem a água dos poços é realizada a filtração simples.

Apenas uma pequena parte dos locais cadastrados (2%) apresentou a ocorrência de doenças, podendo estar relacionado ao fato que existe uma dificuldade de se relacionar doenças, como por exemplo, diarreias, dores de cabeça, com o consumo de água contaminada.

Segundo Seone (1995) o consumo da água das fontes por longos períodos, sem a ocorrência de problemas evidentes, somado ao bom aspecto da água, que proporciona aos consumidores uma sensação de pureza impede que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar a água, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria o risco de veiculação de enfermidades. Em 76% das residências a água subterrânea não apresenta cor, odor e/ou sabor característicos; isso explica o fato de 62% dos usuários não efetuar nenhuma forma de tratamento ou desinfecção do poço, como cloração, por exemplo. Análise estatística dos parâmetros físico-químicos estudados: A Tabela 1 apresenta o resultado médio das análises físico-químicas de 10 poços selecionados ao longo de toda área de estudo.

Tabela 1: Resultado médio das análises físico-químicas da água subterrânea de Virginópolis/MG

Parâmetros Físico-Químicos		Padrão CONAMA 357	Comportamento Médio dos Resultados
Cloreto	mg/L Cl^-	250	Entre 23,4 e 62,7
Cor	uH	15	Em 80% entre 2,5 e 5
Dureza total	mg/L CaCO_3	500	Entre 14,2 e 38,3
Ferro Total	mg/l Fe	0,3	80% menores que 0,14
Fluoreto	mg/l Fe	1,4	Entre 0,0017 e 0,044
manganês	mg/L Mn	0,1	Em 70% entre 0,11 e 0,65
pH		6 a 9	Em 70% pH menor que 6,0
Sulfato	mg/L SO_4	250	Menores que 10,8
Turbidez	uT	5	Em 80% entre 0,15 e 3,2
Nitrato	mg/L NO_3^-	10	Menores que 2,6
Nitrito	mg/L NO_2^-	1	Menores que 0,046

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que a água subterrânea do município de Virginópolis atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Resolução Conama 357 no que diz respeito aos parâmetros cloreto, dureza total, fluoreto, sulfato, nitrito e nitrato; os quais se apresentaram em 100% dos poços bem abaixo dos limites estabelecidos. Por outro lado as amostras coletadas apresentam quanto ao parâmetro pH uma tendência ácida, mostrando valores que de 6,0. A acidez da água pode contribuir para a corrosão das estruturas das instalações hidráulicas, adicionando constituintes à água.

Os resultados relacionados a cor, turbidez e ferro total somente não atenderam os padrões nos poços 9 e 10 (Figura 01), devido a maiores profundidades destes. Os valores encontrados foram bem acima dos padrões exigidos para água destinada ao consumo humano e podem ser associados a condicionantes geológicos e pedogenéticos da região, que favorecem a ocorrência de solos ricos em ferro (hematita e goetita). A maioria a dos poços possui concentrações de manganês bem acima do permitido. Normalmente, o manganês é associado ao ferro e está presente nas águas subterrâneas em quantidades de 0,2 mg/L ou menos, como podemos observar no gráfico, tornando-se a água imprópria para consumo, já que o valor permitido de potabilidade é 0,1 mg/L.

Análise estatística dos parâmetros bacteriológicos estudados: A tabela 2 apresenta os resultados das análises bacteriológicas dos 10 poços onde foram realizadas as coletas de água. Os parâmetros para as análises bacteriológicas foram: coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos.



Tabela 2 – Resultado das análises bacteriológicas

Poço	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Estreptococos
	(número de colônias / 100 ml)		
1	280	3	54
2	260	0*	0
3	8	0	8
4	0*	0	0
5	0*	0	930
6	0*	0*	0
7	10	0	10
8	73	12	46
9	4	0	35
10	6	0	4

* Presença de colônias atípicas

Os poços 4 e 6 não registraram a presença de coliforme total, coliforme fecal e/ou estreptococos (Tabela 2). Entretanto, foi verificada a presença de colônias atípicas que podem trazer riscos aos usuários que não realizam nenhum tipo de tratamento da água subterrânea consumida. Os resultados das análises bacteriológicas foram bastante variados, sendo que dos dez poços analisados somente em um (ponto 8) ficou constatado a presença dos três tipos de contaminação. Os resultados mostram que a contaminação dos poços, de acordo com a relação CF/EF, é de origem animal de sangue quente e não exclusivamente humana.

CONCLUSÕES

Os resultados alcançados ao longo desse trabalho serviram para comprovar o fato de que, a falta de informações técnicas sobre projetos e construções de poços, colocando em risco a qualidade das águas subterrâneas.

Os resultados laboratoriais mostraram que a água subterrânea do município de Virginópolis/MG possui acidez alta. E que, mesmo sendo encontrados diferentes tipos de fontes de contaminação próximos aos poços, a maioria das águas dos poços analisados não estão sendo contaminadas significativamente, pois as concentrações de cloreto, sulfato, nitrato e nitrito se encontram abaixo do limite permissível, atendendo aos padrões de potabilidade recomendados pelo CONAMA (2005).

Os resultados das análises bacteriológicas mostraram que a maioria dos pontos de coleta está fora do padrão de potabilidade, pois não é permitida a presença de coliformes fecais ou termotolerantes em 100ml da água, de acordo com a legislação vigente.

Os resultados obtidos no presente trabalho levam a considerar a água subterrânea utilizada pela população do município de Virginópolis/MG, como fator de risco à saúde dos moradores que a utilizam sem devido tratamento, pois todas as águas dos poços analisadas, com exceção da água subterrânea do poço 4, apresentaram como resultado final parâmetros fora da potabilidade, segundo normas da Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação ambiental que vise o esclarecimento da população, e a adoção de medidas preventivas visando à preservação das fontes de água, o tratamento das águas já comprometidas, bem como o uso de filtração antes da desinfecção e limpeza periódica dos poços, na qual são práticas realizadas por uma minoria da população entrevistada, são as ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2007.
2. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 18 de junho de 2005. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2007.
3. GOOGLE EARTH 2007. A 3D interface to the planet. Disponível em: <http://earth.google.com>. Acessado em 18 de outubro de 2007.
4. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE cidades. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em 25 de novembro de 2007.
5. SEONE, J.R. Selected topics on intake and utilization of forages. .Ottawa, Ontario, Canada, 1995.
6. SMEWW- Standard methods for the examination of water and wastewater. 25ed. New York: APHA, AWWA, WPCF, 2005.
7. WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Virginópolis. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Virginopolis>. Acessado em 18 de outubro de 2007.