

# Qualidade da água consumida pela população rural em Uberaba e Monte Alegre de Minas /MG

*Water quality consumed by the rural population in Uberaba and Monte Alegre of Minas /MG.*

Sérgio Ricardo Silvano<sup>1</sup>, Afonso Pelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Patologia, Genética e Evolução do Instituto de Ciências Biológicas e Naturais da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil.

## Resumo

**Objetivo** – Testar a qualidade da água de fontes hídricas utilizadas na área rural do Triângulo Mineiro e verificar a adequação ao consumo humano, através de análises físico-químicas e biológicas de amostras de água consumida em propriedades rurais, relacionando a qualidade da água com o tipo de fonte: poço raso, cisterna e poço artesiano. Quando se trata de reservas de água, o Brasil é um país privilegiado. Cerca de 12% da superfície da água do planeta flui para nossos rios. Segundo a FAO, esta porcentagem é 42% mais elevada do que a da Europa e mais que um quarto do continente africano. Aproximadamente 90% do território brasileiro apresenta um excedente hídrico durante o ano, o que favorece a formação de uma extensa rede de ambientes aquáticos. Mas apesar dessa riqueza, a água não existe em seu estado puro e vários fatores vêm mudando sua qualidade e na área rural além do uso de pesticidas, há resíduos e esgoto que podem contaminá-lo, deixando-a imprópria para consumo humano. **Métodos** – Três poços foram amostrados na área rural: superficial, raso e profundo. As amostras foram obtidas conforme metodologia preconizada pela literatura. A coleta foi realizada em frascos de polietileno e vidro. Esta metodologia foi adotada nos pontos de coleta 1 e 2. Para o local de amostragem 3: a água foi coletada diretamente na superfície. Para as análises microbiológicas foi utilizado o método dos substratos cromogênicos definidos. **Resultados** – Apenas uma, das três estações amostradas apresentou qualidade de água própria para consumo humano. Em uma estação houve contaminação por coliformes e em outra, além da colimentria, a turbidez também não se enquadrava nos padrões de potabilidade. **Conclusão** – Ao comparar os dados com a legislação vigente verificou-se que quanto mais profundo o poço, melhor a qualidade da água.

**Descritores:** Contaminação; Água; Captação de água; Limnologia

## Abstract

**Objective** – To test the water quality of water sources used in the rural area of the Triângulo Mineiro and verify the adequacy to human consumption, through physical-chemical and biological analyzes of samples of water consumed in rural properties, relating water quality with the type of source: shallow well, cistern and artesian well. When it comes to water reserves, Brazil is a privileged country. About 12% of the surface of the planet's water flows into our rivers. According to the FAO, this percentage is 42% higher than that of Europe and more than a quarter of the African continent. Approximately 90% of the Brazilian territory presents a water surplus during the year, which favors the formation of an extensive network of aquatic environments. But despite this wealth, water does not exist in its pure state and several factors have been changing its quality and, in the rural area beyond the use of pesticides, there is waste and sewage that can contaminate it, leaving it unfit for human consumption. **Methods** – Three wells were sampled in the rural area: shallow, shallow and deep. The samples were obtained according to the methodology recommended by the literature. The collection was carried out in polyethylene and glass bottles. This methodology was adopted at collection points 1 and 2. For the sampling site 3: the water was collected directly on the surface. For the microbiological analyzes the chromogenic substrates method was used. **Results** – Only one of the three stations sampled presented water quality for human consumption. In one season there was contamination by coliforms and in another one, besides the colimentria, the turbidity also did not fit the standards of potability. **Conclusion** – When comparing the data with the current legislation it was verified that the deeper the well, the better the water quality.

**Descriptors:** Contamination; Water; Water catchment; Limnology

## Introdução

A água é essencial à vida mantendo a biodiversidade e o funcionamento dos sistemas, da forma que os conhecemos. Sempre foi um recurso estratégico à sociedade. No limiar do século XXI, entre outras crises sérias, a crise da água é uma ameaça real para várias comunidades, impondo dificuldades ao desenvolvimento e aumentando a desigualdade entre países ou regiões. O crescimento populacional e as demandas sobre os recursos naturais são algumas das causas desta crise.

No Brasil, temos 11,6% da água doce superficial do mundo, onde 70% estão na região Amazônica, enquanto 30% restantes se distribuem desigualmente para atender a 93% da população<sup>1</sup>.

Durante toda a história da humanidade o desenvolvimento econômico, o aumento populacional e a diversificação da sociedade, levaram ao uso múltiplo e variado dos recursos hídricos. Como exemplo podemos citar a agricultura, onde no início da década de 1960 houve considerável acréscimo no uso da água sendo hoje o setor que mais utiliza a água<sup>1, 2</sup>.

Segundo Millennium Ecosystem Assessment<sup>3</sup> são vários os benefícios prestados pelos ecossistemas para o homem. Dentre esses pode-se citar: preparação de alimentos na residência e elaboração industrial de alimentos, suprimento de água para o corpo, higiene pessoal, disposição de resíduos, irrigação, água para animais domesticados, produção em massa de vários

alimentos, geração de energia, hidroeletricidade, regulação de temperaturas, transferência de energia em processos de aquecimento e resfriamento, uso em manufatura, uso para extinguir incêndio, produtos de colheita em ecossistemas aquáticos saudáveis, pesca e vida selvagem (esporte, pesca esportiva, caça, natação), extração de madeira e fungos (florestas tropicais), produtos vegetais de áreas alagadas, brejos, lagos (arroz, bagas silvestres), minerais de rios e materiais (areia e cascalho), serviços proporcionados pelos ecossistemas aquáticos saudáveis, recreação, turismo, transporte e navegação, reserva de água doce (em bacias hidrográficas e em geleiras), controle de enchentes, deposição de nutrientes nas várzeas, purificação natural de detritos, habitat para diversidade biológica, moderação e estabilização de micro climas urbanos e rurais, moderação de clima global, balanço de nutrientes e efeitos tampão em rios, saúde mental e estética.

Mais áreas de terra foram convertidas em lavouras desde 1945 que no século XVIII a XIX somados, e aproximadamente 24% da superfície terrestre foi transformada em sistemas de cultivo; como consequência, dentre outros prejuízos, perdeu-se aproximadamente 35% dos manguezais e 20 % dos recifes de coral no mundo <sup>(1)</sup>.

O tratamento da água para consumo humano envolve sistemas de captação, tratamento e distribuição de água. Na purificação, que consiste na remoção de impurezas, três objetivos fundamentais são desejados: a) obtenção de água que apresente segurança para a saúde humana, o que é conseguido isentando-a de bactérias, elementos venenosos, mineralização excessiva, teores elevados de compostos orgânicos, protozoários e outros microrganismos; b) que satisfaça a um critério econômico, eliminando ou reduzindo as impurezas que possam interferir na sua utilização, por causarem prejuízos econômicos decorrentes de corrosividade, dureza, cor, turbidez, odor e sabor; c) obtenção de água de aspecto agradável ao consumidor, conseguida através da obediência a padrões estabelecidos relativamente à cor, turbidez, sabor e odor <sup>4</sup>.

Podemos distinguir dois ângulos do direito ao uso da água: a) o direito de uso garantido pela natureza, pelo fato dos seres vivos necessitarem da água, é um direito natural; e b) o dever para com o uso; necessita-se estabelecer princípios, pois a falta de educação não permite que o homem utilize esse recurso de forma sustentável.

O objetivo deste trabalho foi testar a qualidade da água de fontes hídricas utilizadas na área rural do Triângulo Mineiro e verificar a adequação ao consumo humano, através de análises físico-químicas e biológicas de amostras de água consumida em propriedades rurais, relacionando a qualidade da água com o tipo de fonte: poço raso, cisterna e poço artesiano.

## Métodos

As coletas foram realizadas na zona rural dos municípios de Uberaba e Monte Alegre de Minas ambos no estado de Minas Gerais, região do Triângulo Mineiro.

No local de coleta, designado como Ponto 1, uma

propriedade rural localizada às margens da Br 050 (Uberaba-Uberlândia) a atividade principal é a pecuária, onde utiliza-se herbicidas em pequena escala. A água coletada foi de um poço artesiano profundo.

O Ponto 2 localiza-se em propriedade rural no município de Uberaba, em região conhecida como “Mangabeira”, sua principal atividade é a agropecuária, com uso maior de agrotóxicos, a água coletada provém de cisterna de aproximadamente vinte metros de profundidade.

O Ponto 3 de coleta localiza-se na zona rural no município de Monte Alegre de Minas. A propriedade rural, onde se encontra a mina ou poço a céu aberto está localizada na região conhecida por castanhal onde a principal atividade é a agropecuária, com uso intenso de agrotóxicos. Após a nascente, a água corre por dois metros e chega a um poço com profundidade aproximada de dois metros.

As amostras foram obtidas conforme metodologia preconizada pelo APHA <sup>5</sup>, seguindo o protocolo: acionada a bomba d’água esperou-se um minuto para desprezar possíveis contaminações, a coleta foi realizada em frascos de polietileno e vidro. Esta metodologia foi adotada nos pontos de coleta 1 e 2. Para o local de amostragem 3: a água foi coletada diretamente na superfície. Para as análises microbiológicas foi utilizado o método dos substratos cromogênicos definidos.

O IQA, índice de qualidade de água, é constituído de nove parâmetros: coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez, sólidos totais e oxigênio dissolvido. No presente estudo foi utilizado o IQA proposto por CETESB <sup>6</sup>.

Para a interpretação dos resultados quanto à potabilidade, foi utilizado como referência a Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que “dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade” <sup>7</sup>.

## Resultados e Discursão

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas são apresentados na Tabela 1.

O Ponto de coleta 1 apresentou os parâmetros físico-químicos dentro do limite máximo tolerado. Na análise microbiológica não houve presença de bactérias, sendo assim a água foi considerada potável, pelos parâmetros analisados. Já nas análises do Ponto 2, constatou-se a ocorrência de coliformes totais, indicando possível contaminação de origem fecal<sup>8</sup>.

No ponto de coleta 3, constatou-se que alguns parâmetros físico-químicos apresentaram inconformidade, podendo a água ser considerada imprópria para o consumo <sup>8</sup>. Na análise microbiológica ocorreu a presença de coliformes totais e termotolerantes, que indicam a contaminação por origem fecal, sendo assim outros patógenos podem estar presentes.

Alguns poços em zonas rurais – como o ponto de amostragem 3 – acumulam nitratos provocando enve-

**Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas nos municípios de Uberaba e Monte Alegre de Minas/MG; Ponto 1 (propriedade rural localizada às margens da Br 050 - poço artesiano profundo); Ponto 2 (cisterna com vinte metros de profundidade) e Ponto 3 (mina ou poço a céu aberto) em setembro de 2007.**

Parâmetros físico-químicos	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Limite máximo tolerado
Cor Mg/Litros(*)	2,5	2,5	5,0	15
Turbidez NTU(*)	0,72	0,69	1,33	1
Dureza Total(*)	70	00	20	500
DBO	00	00	00	00
Nitrato Mg/l(*)	0,08	0,08	0,10	10
Nitrito Mg/l(*)	0,009	0,011	0,009	1,0
Cloreto Mg/l(*)	2,5	3,2	3,2	250
Alumínio	0,03	0,02	0,02	0,2
pH(*)	7,0	6,2	6,2	6,0 – 9,5
Ferro Total mg/l(*)	0,06	0,10	0,10	0,3
Coliformes fecais	0	0	+	0
Coliformes totais(*)	0	+	+	0

(\*) conforme Portaria N.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

nenamento nos organismos que consomem suas águas, devendo o consumo de água de poços ser feito somente após a análise de potabilidade.

A presença de coliformes fecais é usada como indicador sanitário, pois apesar de não serem patogênicas em sua maioria, indicam que o ecossistema foi contaminado com material de origem fecal e assim outros patógenos podem estar presentes<sup>9, 10, 11</sup>.

Algumas doenças que tem a água como veículo transmissor são cólera, disenteria de várias etiologias, febre tifóide, gastroenterite, salmonelose, giardíase, hepatite infecciosa, leptospirose, paralisia infantil; ou como meio onde vetores podem ser favorecidos, como em esquistossomose, dengue, febre amarela, filariose e malária; além ainda de uma série de doenças de origem viral<sup>12</sup>.

Para os pontos de coleta 2 e 3 foram identificadas variáveis que tornam a água imprópria para o consumo humano, o que pode estar associado as atividades desenvolvidas nestes locais, como a agropecuária. Como na zona rural não existe saneamento, os resíduos são depositados em fossas sépticas, as quais na época da construção nem sempre se observa a distância entre estas e o poço que fornece água.

O uso de agrotóxicos, os quais ficam depositados no solo juntamente com os dejetos produzidos pelo homem e animais são transportados para os poços através da água das chuvas, o que pode levar a contaminação destes poços, afetando a qualidade da água tornando esta imprópria para o consumo humano.

Deve-se ponderar a profundidade destes poços (profundo, raso e superficial), pois quanto mais superficial maior a possibilidade de serem contaminados. As camadas de terra funcionam como um filtro, portanto poços profundos apresentam maior probabilidade de apresentarem águas de boa qualidade, o que foi constatado no presente estudo.

## Conclusão

Concluindo, pode-se inferir que a qualidade da água será diretamente proporcional a profundidade. Portanto um planejamento estratégico dos gestores ambientais deve ser conduzido, considerando este aspecto.

## Referências

1. Tundisi JG. Água no século XXI: enfrentando a escassez. 2 ed. São Carlos: Rima. 2005. Água desafio para o próximo milênio In: Anais do seminário para discussão dos anteprojetos de lei para criação da ANA e do SNGRH, 27 julho de 1999.
2. Roewer SP. Análise de indicadores microbiológicos da água para consumo humano no município de Barra do Garças-MT. Rev Eletr UNIVAR, 2016; 1:1.
3. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC: Island Press; 2005.
4. Leme FP. Teoria e técnicas de tratamento de água. Rio de Janeiro: ABES 1990.
5. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington, DC: APHA; 1998.
6. São Paulo (Estado). Índice de qualidade das águas. Tecnologia de Saneamento Ambiental. CETESB. (Acesso 02 fev 2017). Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice\\_iap\\_iqa.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp).
7. BRASIL. Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2011. (acesso 02 fev 2017). Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html).
8. Oliveira AJ, Santos MCHG, Itaya NM, Calil RM. Coliformes Termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. Atas de Saúde Ambiental. 2015; 3(2): 24-9.

9. Oliveira RV, Peixoto PG, Conceição N, Ribeiro DC, Oliveira AG, Pedreira MM, Pelli A. Colimetria de ambientes aquáticos com cultivo de jaú, *Zungaro jahu* em Conceição das Alagoas/Minas Gerais. Rev Inst Cienc Saude (UNIP). 2014; 32: 82-5.

10. Barros B, Oliveira RV, Santos CTB, Araujo MC, Peixoto PG, Senne ECV, Peixoto PB, Andrade AA, Pelli A. Presença de Coliformes Totais na rede Hidráulica de um hospital público de ensino no estado de Minas Gerais, Brasil. Rev UNINGÁ Review, 2015; 21(3) 05-07.

11. Oliveira RV, Oliveira MC, Pelli A. Disease Infection by *Enterobacteriaceae* Family in Fishes: A Review. J Microbiol Exp. 2017; 4(5) 00128.

12. Conceição N, Oliveira AG, Oliveira RV, França Jr.LC, Silva PR, Teixeira MM, et al. Variação espacial e sazonal de microrganismos associados ao cultivo do *Zungaro jahu* (Ihering, 1898), na Estação Ambiental de Volta Grande no Estado de Minas Gerais. Rev Inst Cienc Saude (UNIP), 2012; 30(2):186-90.

**Endereço para correspondência:**

Afonso Pelli  
Av. Frei Paulino, 30  
Uberaba-MG, CEP 38025-180  
Brasil  
E-mail: ape@terra.com.br

Recebido em 17 de junho de 2018  
Aceito em 21 de agosto de 2018