

Centro Universitário de Patos
 Curso de Medicina
 v. 5, n. 4, Out-Dez 2020, p. 10-18.
 ISSN: 2448-1394



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO NO DISTRITO DE SÃO MIGUEL, MAURITI, CEARÁ

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER FROM A DEEP WELL IN THE DISTRICT OF SÃO MIGUEL, MAURITI, CEARÁ

Renata Alves Cartaxo
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará - Brasil
renata_alves_cartaxo@hotmail.com

Maria de Fátima Guedes Monteiro
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará - Brasil
mariguedes2803@gmail.com

Dárcio Luiz de Sousa Júnior
 Universidade Regional do Cariri – URCA -Crato – Ceará – Brasil
darciolsjr@gmail.com

Pedro Everson Alexandre de Aquino
 Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza – Ceará – Brasil
pedroeverson.alexandre@gmail.com

Sarah de Sousa Ferreira
 Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal – Rio Grande do Norte – Brasil
sarahferreir@outlook.com

Aline Diogo Marinho
 Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza – Ceará – Brasil
alinedioqo_marinho@hotmail.com

Michele de Albuquerque Jales de Carvalho
 Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza – Ceará – Brasil
mciales@hotmail.com

Talita Matias Barbosa Cavalcante
 Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza – Ceará – Brasil
talitamatias12@hotmail.com

Cícero Roberto Nascimento Saraiva
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará – Brasil
ciceroroberto@leaosampaio.edu.br

Maria Karollyna do Nascimento Silva Leandro
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará – Brasil
karollynasilva@leaosampaio.edu.br

Lívia Maria Garcia Leandro
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará – Brasil
livialeandro@leaosampaio.edu.br

Rakel Olinda Macedo da Silva
 Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO – Juazeiro do Norte -Ceará – Brasil
rakelolinda@leaosampaio.edu.br

RESUMO

Objetivo: Este estudo objetivou analisar a qualidade microbiológica da água de um poço e da caixa d'água no distrito de São Miguel, localizado no município de Mauriti – Ceará.
Métodos: A qualidade da água foi analisada utilizando o método do Colilert que detecta

presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL de água. O método reconhece os coliformes totais pela alteração na coloração do meio de incolor para amarelo. Neste método, a β -glucuronidase produzida pela *E. coli* metaboliza a 4-metilumbeliferil- β -D-glucuronídeo (MUG) formando a 4-metilumbeliferona, que por fluorescência pode ser detectada no comprimento de onda de 360 nm. **Resultados:** Os resultados revelaram a não conformidade com a legislação para a água do poço e da caixa d'água, visto que todas as amostras coletadas registraram a presença de microrganismos do grupo coliformes. **Conclusão:** Neste caso, é recomendável o tratamento e monitoramento desse recurso híbrido de modo a melhorar sua qualidade e garantir a segurança de seus consumidores.

Palavras-Chave: Coliformes. Infecções por *Escherichia coli*. Qualidade da água.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to analyze the microbiological quality of the water in a well and the water tank in the São Miguel district located in the municipality of Mauriti - Ceará. **Methods:** The quality of the water was analyzed using the Colilert method, which detects the presence or absence of total coliforms and *Escherichia coli* in 100 mL of water. The method recognizes the total coliforms by changing the color of the medium from colorless to yellow. In this method, the β -glucuronidase produced by *E. coli* metabolizes 4-methylumbelliferyl- β -D-glucuronide (MUG) to form 4-methylumbelliferone, which by fluorescence can be detected at a wavelength of 360 nm. **Results:** The results revealed the non-compliance with the legislation for well water and water tank, since all samples collected registered the presence of microorganisms from the coliform group. **Conclusion:** In this case, it is recommended to treat and monitor this water resource in order to improve its quality and ensure the safety of its consumers

Keywords: Coliforms. *Escherichia coli* infections. Water Quality.

1. Introdução

A água é um recurso natural fundamental a qualquer tipo de vida. Além de ser utilizada para o consumo humano ela é importante para o desenvolvimento das atividades socioeconômicas¹. Apesar de depender dela para sobreviver, a sociedade é a responsável por poluir e degradar este recurso, originando perdas na sua diminuição e na sua qualidade². A água doce é usada no abastecimento e destinada para consumo humano e deve atender a um padrão de qualidade, o qual é composto por parâmetros físicos, químicos e biológicos. É através deles que se analisa a qualidade da água que será usufruída pela população³.

Uma das formas de adquirir esse líquido é através da perfuração de poços, que tornam as águas subterrâneas acessíveis aos seres humanos. Contudo, para ser consumida, a água deve ser potável, livre de substâncias e microrganismos que possam comprometer a saúde humana⁴⁻⁵.

As doenças de veiculação hídrica ocorrem quando a água é capaz de transmitir agentes patogênicos, que podem ser introduzidos, por exemplo, por poluição fecal ou poluentes químicos lançados nos esgotos por indústrias⁶. Desde o século XIX os microrganismos do grupo coliformes são considerados patogênicos com alto índices de mortalidade e formados por diversos gêneros. A identificação dos microrganismos

nocivos à saúde humana, como os coliformes totais e termotolerantes, é feita através da análise da água. Esses microrganismos são bactérias geralmente encontradas no trato intestinal de animais de sangue quente. Quando esses microrganismos são encontrados na água a higienização dos reservatórios está comprometida⁷⁻⁹.

A população rural é a mais suscetível a adquirir estes tipos de doenças, pois ela tem mais dificuldade de acesso à água de boa qualidade por sistemas coletivos de abastecimento, que possuem inspeção sanitária ou redes de coleta de esgoto públicos. Assim, uma alternativa é a utilização de águas subterrâneas que possuem maior probabilidade de contaminação por coliformes¹⁰⁻¹¹.

A análise da qualidade da água torna-se fundamental para o controle de diversas doenças de veiculação hídrica, que podem acarretar em elevada mortalidade nos países em desenvolvimento. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar a qualidade microbiológica da água de poço profundo e da caixa d'água localizado no distrito de São Miguel, no município de Mauriti, Ceará -Brasil, além de realizar uma análise comparativa dos dois sistemas de armazenamento de água.

2. Métodos

Tipo da pesquisa

O presente estudo realizou uma análise qualitativa e experimental de amostras de água do poço profundo e da caixa d'água localizados no município de Mauriti, Ceará-Brasil. Tal análise teve como característica indicar a presença ou ausências de coliformes totais e termotolerantes.

Localização da pesquisa

O município de Mauriti localiza-se na região sul do estado do Ceará, cerca de 491,80 km de distância da capital Fortaleza, com uma área de aproximadamente 1.079 km² situada na latitude 07° 23' 21'' Sul e longitude 38° 46' 28'' Oeste no nordeste central do Brasil. A cidade abriga 44.217 habitantes de acordo com o último censo a densidade demográfica é de 41 habitantes por km² no território do município¹².

O poço profundo fica localizado no distrito de São Miguel, pertence ao município de Mauriti – Ceará. Foram realizadas coletas diretamente do poço e da caixa d'água que armazenam essa água antes de ser distribuída pela população.

Coletas das amostras

As amostras de água foram coletadas, em triplicata, em frascos de vidros estéreis com capacidade para 100 mL individualmente. Em cada frasco foi colocado uma solução de tiosulfato de sódio a 10% a fim de neutralizar o cloro que possa estar presente nessas águas, adicionada na proporção de 0,1 mL para cada 100 mL de amostra coletada.

As amostras foram coletadas após a higienização da saída de água com álcool 70% e em seguida deu-se o escoamento da água por três minutos a fim de eliminar substância que estivessem presente. Após a coleta, as amostras foram identificadas com local da coleta, horário e data e acondicionadas em caixas de isopor sob refrigeração e encaminhadas para análises num período inferior a 24 horas após a coleta¹³.

Caracterização das amostras

As amostras de água coletadas no poço e caixa d'água foram caracterizadas quanto a presença de coliforme totais e termotolerantes. A avaliação dos coliformes foi realizada através do uso de substrato cromogênico, preconizado pelo Standard methods of the examination of water and wastewater da Associação Americana de Saúde Pública – APHA¹⁴.

A análise microbiológica das amostras de água do poço em estudo foi realizada no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Leão Sampaio (UNILEÃO), na cidade de Juazeiro do Norte – CE.

Determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*: teste com substrato cromogênico

O substrato cromogênico foi fornecido em ampolas quebráveis e foram adicionados nos frascos contendo 100 mL de água para dissolução, a qual posteriormente foi incubada em temperatura de 35-37°C.

O método do substrato cromogênico é utilizado para análises de coliformes em águas onde se pretende avaliar presença ou ausência dos mesmos. Os resultados são oferecidos simultaneamente e na mesma temperatura tanto para os coliformes totais como termotolerante no período de 24 horas. O método reconhece a presença dos coliformes totais pela alteração na coloração do meio, de incolor para amarelo, pois essas bactérias hidrolisam o substrato Orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo (ONPG), transformando-o em Ortonitrofenol. A identificação da presença de *E. coli* ocorre devido à reação enzimática entre o substrato MUG (4-methylumbelliferyl- β -D-glucuronide) e a

enzima β -glucuronidase, indicadora para presença de *E. coli*, que confere fluorescência à amostra sob luz ultravioleta no comprimento de onda de 360 nm¹⁵⁻¹⁶.

Análise estatística

Os dados foram tabulados utilizando o Microsoft Word 2013. Os resultados foram apresentados na forma de tabelas e discutidos a partir da literatura selecionada previamente. As análises foram realizadas em triplicata, onde para cada análise foram coletadas duas amostras, uma do poço e outra da caixa d'água

3. Resultados

A coleta foi realizada em três etapas, sendo coletadas em duplicada durante cada etapa. As amostras foram extraídas da água de um poço e da caixa d'água que fornece água para a população.

A tabela 1 mostra a análise da água coletada em um poço localizado no Município de Mauriti, no estado do Ceará, Brasil. Pode-se verificar que em todas as coletas estavam presentes tanto os coliformes fecais quanto a *Escherichia coli*, bactéria bacilar que ocasiona doenças gastrointestinais.

Tabela 1 - Análise da água de um poço localizado no distrito de São Miguel, Município de Mauriti – Ceará, Brasil.

Microrganismos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Coliformes	Presente	Presente	Presente
<i>Escherichia coli</i>	Presente	Presente	Presente

Fonte: dados da pesquisa (2020)

A tabela 2 apresenta a análise microbiológica da caixa d'água que fornece a água para a população do Município de Mauriti. A presença de coliformes fecais foi constatada em todas as coletas, enquanto a presença da *E. coli* só foi verificada na última coleta realizada.

Tabela 2 - Análise da água da caixa d'água do distrito de São Miguel, Município de Mauriti – Ceará, Brasil.

Microrganismos	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Coliformes	Presente	Presente	Presente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente	Presente

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Os resultados obtidos evidenciaram a não conformidade com a legislação para a água do poço e da caixa d'água, visto que, todas as amostras coletadas registraram a presença de microrganismos do grupo coliformes.

4. Discussão

As coletas do poço apresentaram resultados positivos para coliformes totais e *Escherichia coli*, indicando que essa água pode estar sendo contaminada possivelmente pelas fossas que ficam nas proximidades do poço de captação ou devido à saída da água, de onde foram coletadas as amostras, estarem em contato com o solo, no qual pode estar havendo infiltração nesse local. Vale ressaltar, que não só o acondicionamento da água como também o transporte até a população devem estar isentos de contaminação.

Como na caixa d'água houve apenas uma amostra com resultados positivos para *E. coli* isso pode indicar que essa contaminação pode ser devido a uma infiltração nos canos por onde foi coletada a água do poço. Essa contaminação pode ser devido a vazamentos que possivelmente existem nesses canos, fazendo com que a própria água do poço arraste esses microrganismos do solo para as tubulações, mas que não obrigatoriamente atinge a caixa d'água, uma vez que, essa água vem diretamente do poço para a caixa e essas tubulações não ficam em contato com o solo, como é o caso da saída do poço.

Outro estudo também mostrou a presença de coliformes totais e *E. coli* de poços do Ceará, neste caso, na macrorregião de Maciço do Baturité¹⁷. Enquanto coliformes estavam presentes em todas as amostras, a presença de *E. coli* pode ser verificada na metade das amostras de água analisadas. Com isso os autores constataram que todas as amostras são impróprias para o consumo humano, pois sem o tratamento adequado, podem ocasionar o aparecimento de inúmeras doenças de veiculação hídrica, causando prejuízo à saúde da população local.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), as principais doenças hídricas de origem bacteriana são: febre tifoide e paratifoide, disenteria bacilar, cólera, gastroenterites agudas e diarreias. A água também pode transmitir doenças virais, como hepatite A e E, e doenças parasitárias, como a disenteria amebiana¹⁸.

A contaminação dos lençóis freáticos ocorre devido às formas inadequadas de lançamentos de dejetos, provavelmente nos locais onde tem deficiência de água tratada e de coleta e tratamento de esgotos. A falta de informação, faz com que, muitas vezes, a população deixem suas fezes em locais abertos, como valas naturais de escoamento ou em fossas do tipo sumidouro. Assim, a existência de poços próximos a estes locais pode facilitar o cruzamento do fluxo de infiltração do esgoto com o fluxo de recarga do poço aumentando o risco de contaminação¹⁹.

Neste sentido além da ausência de água canalizada e sanitárias, pode ocorrer a falta de conhecimento higiênico-sanitário de populações que vivem em zonas rurais. O desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural, visando à preservação das fontes de água, é uma ferramenta necessária para diminuir o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica. A água subterrânea que pode ser considerada na maioria das vezes de boa qualidade, faz com que os consumidores não se preocupem em tratar essas águas, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria o risco de veiculação de enfermidades²⁰.

A presença de *E. coli* nas amostras de água analisadas indicam, com maior segurança, a presença de matéria fecal e a possível presença de bactérias teropatogênicas. Desta maneira, a água dos poços contaminados por esta bactéria pode ser um veículo de transmissão de doenças²¹. Isso por que a *E. coli*, é utilizada como indicador de contaminação fecal da água, pois é um microrganismo encontrado na microbiota intestinal de animais²².

De acordo com a portaria 518/04 do Ministério da Saúde, artigo 11 – parágrafo 9º Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *E. coli* e, ou, coliformes termotolerantes. Nesta situação, indicativa da presença destes, deve ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes²³.

5. Conclusão

As amostras analisadas não atendem aos padrões microbiológicos de potabilidade estabelecido pela legislação brasileira vigente, uma vez que as mesmas apresentaram contaminação de coliformes totais em todas as amostras e *E. coli* em todas as amostras de água do poço e em uma amostra de água da caixa d'água.

A precariedade da qualidade da água para as populações rurais coloca em risco a saúde das pessoas e, conseqüentemente, torna-se um grave problema de saúde pública. Neste contexto, torna-se necessário, em caráter de urgência, uma melhoria na qualidade da água disponível para as populações rurais. Sendo recomendável o tratamento e monitoramento desse recurso hídrico de modo a melhorar sua qualidade e garantir a segurança de seus consumidores.

Referências

1. Correia, D. A; Amaral, L. Análise microbiológica da água e torneiras dos bebedouros das escolas do município de Campos Gerais e Ilícinea, em Minas Gerais/MG

[dissertação]. Minas Gerais: Faculdade de Ciências e Tecnologias de Campos Gerais, Minas Gerais, 2012.

2. Saidelles, Ana Paula Fleig et al. Indicativo sobre possíveis problemas de potabilidade em poços no município de Alegrete-RS. *Ciência e natureza*, 2014; 36 (3): 511-518.
3. Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Inspeção sanitária em abastecimento de água. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
4. Nanes, P. L. M. F. Qualidade das águas subterrâneas de poços tipo cacimba: um estudo de caso da comunidade nascença – município de São Sebastião – AL. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Goiânia, 2012.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 4. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
6. Monteiro, I. H. et al., Avaliação físico-química e bacteriológica da água oferecida em bebedouros de instituições de ensino do município de Rio Casca – MG. In: I Seminário Científico da FACIG, 2015, Manhuaçu – MG. Anais do I Seminário Científico, 2015: 107-113.
7. Vasconcelos, Ulrich et al. Evidência do antagonismo entre *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias indicadoras de contaminação fecal em água. *Higiene alimentar*, 2006, 21 (140): 127-130.
8. Freitas, Leonardo Luiz; Da Silva, Kelly Cristina. Quantificação microbiológica de bebedouros de escolas públicas em Muriaé (MG). *Revista Científica da FAMINAS*, 2016, 9 (1).
9. Rocha, Elissandro Santos et al. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 2010, 34 (3): 694-705.
10. Garcêz, B. Z. M. et al. Qualidade da água subterrânea e seus reflexos ambientais e sociais: o caso do bairro Jardim Catarina. In: XVII Simpósio brasileiro de recursos hídricos, 2007. São Paulo. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro: Abri, 2007.
11. Siqueira, F, G. Avaliação da qualidade microbiológica da água em poços artesianos da comunidade rural Rajadinha Distrito Federal. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável Centro Universitário de Brasília (UnICEUB/ICPD). Brasília, 2014.
12. Mauriti. Prefeitura municipal de Mauriti. Geografia da Cidade. Disponível em <<http://mauriti.ce.gov.br>> acesso em 01 de setembro de 2017.
13. Brasil. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e

seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 12 dez. 2011. seção 1.

14. Apha. Standard Methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington, 2005: USA: American Public Health Association.

15. Carvalho, Tarcila Rodrigues de. Análise microbiológica de areia de praias do município de Vitória/ES pelas técnicas de tubos múltiplos e membrana filtrante [monografia], Vitória- Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, 2014.

16. Sengupta, C.; Saha, Rita. Understanding coliforms—A short review. International Journal of Advanced Research, 2013, 1: 16-25.

17. Costa, Hudson Pimentel; Gildo, Maria Gomes Pereira; Santos, Rogério Nunes. Avaliação físico-química e microbiológica da água de poços profundos da macrorregião de Maciço do Baturité-CE. Revista Expressão Católica Saúde, 2016, 1 (1).

18. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 4. 2013- Brasília, Distrito Federal.

19. Capp, Nanci et al. Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). Geografia Ensino & Pesquisa, 2012, 16 (3): 77-92.

20. AmaraL, Luiz Augusto do et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. Revista de Saúde Pública, 2003, 37 (4): 510-514.

21. Rosa, C. C. B. et al.; Qualidade microbiológica de água de poços provenientes de áreas urbanas e rurais de Campos dos Goytacazes (RJ). In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas Anais. 2004: Cuiabá.

22. Müller, Luana Riguete; Parussolo, Leandro. Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo em escolas municipais de Mamborê, Paraná. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, 2014, 9 (1): 95-99.

23. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Diário Oficial da União, 25 mar.