

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.1 • 2022 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2022v9n1p175-184



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS DE POÇOS ESCAVADOS NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER FROM WELLS DUG IN THE INTERIOR OF THE STATE OF RONDÔNIA

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE POZOS EXCAVADOS DEL INTERIOR DEL ESTADO DE RONDÔNIA

Nílra Beltrão Rosa¹

Tiago Barcelos Valiatti²

Pamela Ferreira Leite³

Vinícius Marques de Freitas⁴

Fabiana de Oliveira Solla Sobral⁵

Natália Faria Romão⁶

RESUMO

A água tem significativa importância na vida de todos os seres vivos, sendo este um recurso essencial. Entretanto, se a água não estiver dentro dos parâmetros adequados, pode se tornar um veículo de transmissão de doenças. Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de água de poços escavados de dois municípios do interior do estado de Rondônia. Para tanto, 12 amostras de água (seis de cada município), foram coletadas e submetidas a pesquisa de coliformes totais e coliformes termotolerantes por meio da técnica de Número Mais Provável (NMP). Os resultados obtidos após as análises mostraram que 83% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, enquanto o índice de contaminação por coliformes termotolerantes foi de 58%, estando essas amostras impróprias para o consumo humano. Conclui-se que a maioria das amostras analisadas representam risco para saúde humana, visto a contaminação apresentada por bactérias do grupo dos coliformes.

PALAVRAS-CHAVE

Qualidade. Coliformes. Água.

ABSTRACT

Water has a significant importance in the life of all living beings, being this an essential resource. However, if water is not within the proper parameters, it can become a vehicle for disease transmission. Therefore, this study aimed to evaluate the microbiological quality of water from dug wells in two municipalities in the interior of the state of Rondônia. Therefore, 12 water samples (six from each municipality) were collected and submitted to the research of total coliforms and thermotolerant coliforms using the Most Probable Number (MPN) technique. The results obtained after the analysis showed that 83% of the samples were contaminated by total coliforms, while the rate of contamination by thermotolerant coliforms was 58%, these samples being unfit for human consumption. It is concluded that most of the analyzed samples represent a risk to human health, given the contamination presented by bacteria from the coliform group.

KEYWORDS

Quality. Coliforms. Water

RESUMEN

El agua tiene una importancia significativa en la vida de todos los seres vivos, ya que es un recurso esencial. Sin embargo, si el agua no está dentro de los parámetros adecuados, puede convertirse en un vehículo de transmisión de enfermedades. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica del agua de pozos excavados en dos municipios del interior del estado de Rondônia. Para ello se recolectaron 12 muestras de agua (seis de cada municipio) y se sometieron a la investigación de coliformes totales y termotolerantes mediante la técnica del Número Más Probable (NMP). Los resultados obtenidos tras el análisis mostraron que el 83% de las muestras estaban contaminadas por coliformes totales, mientras que el índice de contaminación por coliformes termotolerantes fue del 58%, siendo estas muestras no aptas para el consumo humano. Se concluye que la mayoría de las muestras analizadas representan un riesgo para la salud humana, dada la contaminación que presentan bacterias del grupo coliformes.

PALABRAS CLAVE

Calidad, Coliformes, agua.

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem precioso, sendo indispensável para a existência de todos os seres vivos e para a manutenção da vida, visto que as mais diferentes interfaces da sociedade necessitam diretamente ou indiretamente desse recurso (SOARES; OLIVEIRA, 2017; SILVA *et al.*, 2019; SILVA, A.C. *et al.*, 2020). Curiosamente, apesar de ter ampla distribuição de água no mundo, o percentual com potencial para consumo humano é em torno de 2,5% (ALVES *et al.*, 2018; SILVA, 2021).

A água potável para consumo humano deve atender ao padrão de potabilidade estabelecido e que não ofereça riscos à saúde (VALIATTI *et al.*, 2021). No Brasil a Portaria Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde (MS) dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, sendo que, para a água ser considerada potável, é necessário que ela atenda aos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, organolépticos, e de radioatividade de modo que não ofereça risco a saúde (BRASIL, 2021). Entretanto, mesmo diante das recomendações existentes, em muitos casos, a água disponível para consumo pode estar contaminada por microrganismos e/ou substâncias químicas prejudiciais à saúde (AMARAL *et al.*, 2003).

As doenças de vinculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos, basicamente pela rota fecal-oral (D'AGUILA *et al.*, 2000; AMARAL *et al.*, 2003; YAMAGUCHI *et al.*, 2013). Diante disso, é importante o controle microbiológico da água devido sua capacidade de transmissão e de patógenos causadores de doenças como, diarreias e hepatites, dentre outras enfermidades graves (YAMAGUCHI *et al.*, 2013). A legislação atual estabelece que a água para consumo humano apresente ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL, sendo, portanto, necessária a adoção de métodos microbiológicos rotineiros para avaliar a qualidade da água (BRASIL, 2021).

Coliformes são definidos como bactérias aeróbicas ou anaeróbicas facultativas, gram-negativas. Os coliformes totais são bactérias capazes de fermentar lactose com produção de gás a 35°C entre 24 a 48 horas, que vivem no intestino de humanos e animais de sangue quente (OLIVEIRA *et al.*, 2015; SOARES; OLIVEIRA, 2017; ALVES *et al.*, 2018; GLOWACKI; CRIPPA, 2019). Já os coliformes termotolerantes, possuem a característica de fermentar a lactose a 45° C em 24 horas, sendo que a *E. coli* a principal representante desse grupo, se diferenciando das demais pela capacidade de produzir a enzima -glucorinidase (SILVA *et al.*, 2017). A presença de coliformes é um importante bioindicador de contaminação fecal (MORAIS *et al.*, 2016).

No Brasil há um baixo índice de tratamento de águas e esgotos o que influencia diretamente na qualidade da água. Os habitantes com baixa renda são os que mais sofrem com rede de tratamento de água e esgoto ineficientes em todas as cidades do país, sendo assim necessária a utilização de poços escavados (ZULPO *et al.*, 2006; ROCHA *et al.*, 2011). Contudo, a utilização de água de poços é preocupante, visto que nem sempre a qualidade da água será satisfatória, reforçando a necessidade de monitoramento constante dessas águas. Frente a isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água de poços de dois municípios do interior do estado de Rondônia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram incluídas no estudo, seis amostras de águas coletadas em poços escavados do município de Ouro Preto do Oeste, RO, e seis amostras coletadas no município de Ji, Paraná, RO, perfazendo um total de 12 amostras. As coletas foram realizadas em poços localizados no perímetro urbano dos municípios, no período da manhã entre 07:00 e 08:00 horas, e eles foram escolhidos de forma aleatória simples, sendo, portanto, escolhidos ao acaso. Todos os poços compartilhavam características semelhantes quanto ao diâmetro e profundidade. De cada poço foram coletadas 250 mL de água em frasco estéril, sendo estes, acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Luterano de Ji, Paraná (CEULJI/ULBRA).

Para a análise dos coliformes totais e coliformes termotolerantes, aplicou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP) série de 10 tubos. Primeiramente, em 10 tubos contendo 10 mL Caldo Lauryl Sulfato de Sódio (LST) (Concentração dupla) com tubos de Durhan invertidos, foi inoculado 10 mL da amostra de água. Posteriormente, esses tubos foram incubados a 35 ± 2 °C por 24 horas em estufa bacteriológica, sendo em seguida analisado o crescimento bacteriano, por meio da turvação do meio, e presença de gás no tubo de Durhan.

A partir dos tubos com crescimento positivo, foi retirada uma alíquota utilizando uma alça bacteriológica e transferida para os tubos contendo 10 mL de Caldo Verde Brilhante (V.B.) com tubos de Durhan invertidos (Confirmação de Coliformes totais), que foram incubados na estufa a 35 ± 2 °C por 24 horas. Além disso, uma segunda alíquota foi retirada e adicionada em tubos contendo 10 mL Caldo *Escherichia coli* (E.C.), com tubo de Durhan invertidos (Confirmação de coliformes termotolerantes), que foram incubados a 45°C por 24 horas (SILVA *et al.*, 2010). A positividade do teste foi então observada por meio da turvação e produção de gás no interior dos tubos de Durhan e os resultados obtidos foram interpretados pela tabela de NMP, seguindo a orientação de Silva e colaboradores (2010).

3 RESULTADOS

As análises microbiológicas revelaram que 83% (N=10) das amostras analisadas apresentaram positividade para coliformes totais com contagens variando de 5,1 a $>23,0$ NMP/10mL, enquanto 58% (N=7) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes com contagens variando de 1,1 a 6,9 NMP/10mL. Ao confrontar esses achados com o que se estabelece a legislação vigente (BRASIL, 2021), verificou-se que 83% das amostras estavam impróprias para consumo humano.

Ao comparar os resultados entre os municípios analisados, observamos que não houve diferença no número de amostras contaminadas por coliformes totais. Contudo, ao analisarmos os resultados de coliformes termotolerantes, verificamos que no município de Ouro Preto do Oeste, houve contaminação em três amostras, enquanto no município de Ji, Paraná foram quatro amostras contaminadas por esse grupo de bactérias (Tabela 1).

Tabela 1 – Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes em amostras de água de poços escavados dos municípios de Ouro Preto do Oeste e Ji – Paraná - Rondônia

Amostra	Coliformes totais (NMP/100mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)
1 JPR	<1,1	<1,1
2 JPR	6,9	<1,1
3 JPR	>23,0	1,1
4 JPR	5,1	<1,1
5 JPR	>23,0	1,1
6 JPR	>23,0	2,2
7 OPO	6,9	<1,1
8 OPO	<1,1	<1,1
9 OPO	>23,0	1,1
10 OPO	23	6,9
11 OPO	>23,0	1,1
12 OPO	>23,0	2,2

JPR: Ji – Paraná; OPO: Ouro Preto do Oeste.

Fonte: Dados da pesquisa.

4 DISCUSSÃO

Diante da importância da água para manutenção da vida, os órgãos competentes ressaltam a necessidade de que ela atenda os parâmetros estabelecidos, de modo que não apresente risco à saúde do consumidor (SCAPIN *et al.*, 2012; MEDEIROS *et al.*, 2016). Dados do Ministério da Saúde revelam que a água contaminada foi responsável por 21,1% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos registrados entre os anos de 2009 e 2018 (BRASIL, 2019). A Portaria 888/2021 (BRASIL, 2021) estabelece ausência de coliformes totais e *E. coli* em 100 mL de água, entretanto, infelizmente, nossos resultados evidenciam um cenário preocupante, visto que maioria das amostras analisadas foram classificadas como impróprias para consumo.

Nos dois municípios analisados, não existe um sistema de distribuição de água que atenda 100% da população, se fazendo assim, necessária a adoção de alternativas, dentre elas, a uti-

lização de poços escavados para abastecimento domiciliar. Outra característica importante dos municípios estudados é a ausência de sistema de esgoto, fazendo com que a população adote o sistema de fossas para descarte de excretas, que conseqüentemente promove a contaminação do solo e águas subterrâneas. Diante disso, existe grande chances de boa parte dos poços dessas localidades, apresentarem águas contaminadas, fato este sugerido por nossos resultados. Além disso, um fator preocupante é a ausência de monitoramento microbiológico desses poços, deixando a população exposta ao consumo de água contaminada.

Os poços escavados rasos, também são chamados de cacimba ou poço amazonas, e tem como característica possuírem geralmente em torno de 1 metro ou mais de diâmetro, são escavados, revestidos com anéis de concreto, tijolos, ou sem revestimento, com profundidade de até 20 metros (GIANPÁ; GONÇALVES, 2005). Segundo Fenzl e colaboradores (2018) esses poços rasos captam águas de aquíferos que estão localizados próximos a superfície, sendo estes, portanto, susceptíveis a contaminações de fossas, depósitos de lixos, vazamentos da rede de esgoto, entre outras vias possíveis.

Uma forma de minimizar os riscos seria realizar algum tipo de tratamento dessas águas, contudo, geralmente isso não é realizado. O estudo conduzido por Capp e colaboradores (2012) reflete bem essa realidade, estes autores verificaram que 58,3% dos consumidores de água de poços rasos tinham como critério de qualidade da água a ausência de sabor e aparência limpa, e que essa interpretação equivocada impedia que os consumidores fizessem algum tipo de tratamento nessa água.

Estudos disponíveis na literatura têm demonstrado resultados semelhantes aos nossos, pois estes tem evidenciado uma elevada taxa de poços com águas impróprias para consumo humano. Estudo conduzido por Silva e Gomes (2021), com amostras de água de poços de um povoado do Piauí, evidenciou a presença de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes em todas as amostras analisadas.

Já Silva, M.L.N. e colaboradores (2020) verificaram que dos seis poços analisados do município de Caxambu do Sul/SC, cinco apresentavam água contaminada por coliformes totais e *E. coli*. Interessantemente, um estudo realizado anteriormente por Lauthartte e colaboradores (2016) no distrito de Jaci-Paraná, Porto Velho – RO, revelou que 100% das amostras de água analisadas estavam contaminadas por coliformes totais, demonstrando que esse problema de contaminação de água de poços escavados atinge outros pontos do estado de Rondônia, sendo necessário a adoção de um sistema estadual que realize o monitoramento dessas águas.

5 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados encontrados, podemos concluir que as águas de poços escavados de ambos os municípios analisados, apresentam baixa qualidade microbiológica, visto que a maioria foram classificadas como impróprias para consumo, estando os consumidores destas, sujeitos a possíveis infecções por microrganismos patogênicos. Além disso, nossos dados reforçam a necessidade de implementação de medidas de monitoramento da qualidade dessas águas nos dois municípios.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.G.S. *et al.* Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Rev Cient Sena Aires**, v. 7, n. 1, p. 12-17, 2018.
- AMARAL, L.A. *et al.* Água de consumo humano como fator de risco a saúde em propriedades rurais. **Rev Saúde Públ**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2021. Seção 1. p. 126-136.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. **Informe 2018**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta----o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- CAPP, N. *et al.* Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geogr Ens Pesq**, v. 16, n. 3, p. 77-91, 2012.
- D'AGUILA, P. S. *et al.* Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cad Saúde Públ**, v. 16, n. 3, p. 791-798, 2000.
- FENZL, N. *et al.* **A sustentabilidade do sistema de abastecimento de água: da captação ao consumo de água de Belém**. Belém: NUMA/UFPA, 2018.
- GIANPÁ, C.; GONÇALVES, V.G. **Orientações para a utilização de águas subterrâneas no estado de São Paulo**. São Paulo: FI-ESP/ABAS, 2005
- GLOWACKI, D.S.; CRIPPA, L.B. Avaliação da qualidade microbiológica da água de bebedouros de uma instituição de ensino superior de Caxias do Sul-RS. **Rev Bras Anal Clín**, v. 51, n. 2, p. 149-153, 2019.
- LAUTHARTTE, L.C. *et al.* Avaliação da qualidade da água subterrânea para consumo humano: estudo de caso no distrito de Jaci-Paraná, Porto Velho – RO. **Águas Subt**, v. 30, n. 2, p. 246-260, 2016.
- MEDEIROS, C.M. *et al.* Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Ciêns Saúde Col**, v. 21, n. 3, p. 695-708, 2016.

MORAIS, W.A. *et al.* Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Cad Saúde Col**, v. 24, n. 3, p. 361-367, 2016.

OLIVEIRA, A.J. *et al.* Coliformes termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada para consumo humano. In: IV Simpósio em Saúde Ambiental. **Atas de Saúde Ambiental**, v. 3, n. 3, p. 24-29, São Paulo, 2015.

ROCHA, A.G.M. *et al.* Avaliação microbiológica da água de poços rasos próximos a um córrego. **Rev Ciên Amb On-Line**, v. 7, n. 1, p. 28-34, 2011.

SCAPIN, D. *et al.* Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 71, n. 3, p. 593-596, 2012.

SILVA, A.B. *et al.* Análise microbiológica da água utilizada para consumo nas escolas de Esperança-PB. **Rev Principia**, v. 37, p. 11-17, 2017.

SILVA, A.C. *et al.* Qualidade das águas fornecidas por bebedouros destinados ao consumo humano e sua relação com a saúde. **Braz J Health Rev**, v. 3, n. 1, p. 777-784, 2020.

SILVA, D.R.R. *et al.* Microbiological quality of water from public drinking fountains in northwestern São Paulo, Brazil. **J Health Biol Sci**, v. 9, n. 1, p. 1-7, 2021

SILVA, F.L.; GOMES, E.R. Qualidade da água de poços do povoado Alegria, Teresina-PI. **Rev Acad Ciên Piauí**, v. 2, n. 2, p. 262-280, 2021.

SILVA, J.J.S. *et al.* Análise da potabilidade da água de bebedouros de escolas municipais em Guajará-Mirim, Rondônia. **Rev Eletr FAINOR**, v. 12, n. 1, p. 141-152, 2019.

SILVA, M.L.N. *et al.* Análise da qualidade de água de poços rasos no interior do município de Caxambu do Sul - Sc, um estudo de caso. **Rev Bras Ciên Amb**, v. 14, n. 3, p. 13-26, 2020.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4^a ed. São Paulo: Varela, 2010.

SOARES, L.J.; OLIVEIRA, S.D. **Estudo da qualidade de água dos bebedouros do IFG campus Inhumas**. 2017. 49f. Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Goiás, Inhumas, GO, 2017.

VALIATTI, T. B. *et al.* Análise microbiológica da água de bebedouros de uma instituição de ensino superior de Rondônia, Brasil. **Rev Saúde**, v. 47, n. 1, p. 1-9, 2021.

YAMAGUCHI, M.U. *et al.* Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **Mundo Saúde**, v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013.

ZULPO, D.L. *et al.* Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. **Semina: Ciên Agr**, v. 27, n. 1, p. 107-110, 2006.

Recebido em: 5 de Abril de 2022

Avaliado em: 15 de Junho de 2022

Aceito em: 15 de Junho de 2022



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Biomédica. Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ULBRA, Ji-Paraná, RO.
E-mail: niltrabeltrao@gmail.com

2 Farmacêutico, Mestre em Microbiologia e Imunologia. Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ULBRA, Ji-Paraná, RO. E-mail: tiago_valiatti@hotmail.com

3 Biomédica. Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ULBRA, Ji-Paraná, RO.
E-mail: pamela.semii@gmail.com

4 Biomédico. Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ULBRA, Ji-Paraná, RO.
E-mail: vinicius.m.freitas@hotmail.com

5 Biomédica, Mestra em Biologia Celular e Molecular Aplicada a Saúde. Professora da Faculdade Panamericana de Ji-Paraná, Ji-Paraná, RO.
E-mail: f.sobralbiomedica@gmail.com

6 Bióloga, Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal. Professora do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná – UNISL, Ji-Paraná, RO.
E-mail: nataliaromao2@gmail.com

Copyright (c) 2022 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

