

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS JI-PARANÁ

LUCAS ROBERTO ALVES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO POTENCIAL MICROBIOLÓGICO DE
POÇOS RASOS DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Ji-Paraná

2022

LUCAS ROBERTO ALVES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO POTENCIAL MICROBIOLÓGICO DE
POÇOS RASOS DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Artigo apresentado no Curso de Ciências
Biológicas Bacharelado do Centro
Universitário São Lucas Ji-Paraná
(*UniSL*), como requisito de aprovação na
disciplina TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO II.

Orientador: Prof. Me. Genival Gomes da
Silva Júnior.

Ji-Paraná

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

A474a Alves, Lucas Roberto.

Avaliação qualitativa do potencial microbiológico de poços rasos de municípios do estado de Rondônia, Brasil: Uma revisão bibliográfica. / Lucas Roberto Alves. – Ji-Paraná, 2022.
15 p. ; il.

Artigo Científico (Bacharel no curso de Ciências Biológicas)
– Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná, 2022.

Orientador: Prof. Me. Genival Gomes da Silva Júnior.

1. Qualidade. 2. Microbiológica. 3. Poços. 4. Rondônia. 5. Padrões de potabilidade. I. Silva Júnior, Genival Gomes da. II. Título.

CDU 556.32:579(811.1)

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

LUCAS ROBERTO ALVES

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO POTENCIAL MICROBIOLÓGICO DE
POÇOS RASOS DE MUNICÍPIOS DE RONDÔNIA, BRASIL: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná (*UniSL*), como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Genival Gomes da Silva Júnior.

Ji-Paraná, 08 de dezembro de 2022.

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Itado: _____

Cleidiane dos Santos Orsatto – Farmacêutica, Mestre em

Biologia Experimental

Patrícia Cordeiro da Silva - Bacharelado em ciências biológicas,

Especialização em microbiologia clínica ambiental e de alimentos

Avaliação qualitativa do potencial microbiológico de poços rasos de municípios do estado de Rondônia, Brasil: Uma revisão bibliográfica

Lucas Roberto Alves - Acadêmico de Ciências Biológicas, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, UNISL, lucas-roberto12@hotmail.com

Genival Gomes da Silva Júnior – Mestre em Educação Escolar– Professor do curso de Farmácia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, UNISL, genival.junior@saolucasjiparana.edu.br

RESUMO

Entre as diversas maneiras de obtenção de água subterrânea para o consumo humano, destacam-se as águas provenientes de poços rasos, maneira utilizada com maior frequência, uma vez que uma prática menos onerosa e considerando a facilidade de perfuração, embora seja mais vulnerável a contaminação por patógenos. Este artigo objetivou o levantamento de dados mediante a revisão bibliográfica a fim de comparar a qualidade microbiológica da água de poços de municípios do estado de Rondônia entre os anos de 2010 a 2022 comparando-os com os padrões recomendados do Ministério da Saúde Portaria nº 2.914, de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Recomenda-se o acompanhamento de fiscalização maior e frequente, um tratamento eficiente com monitoramento de órgãos responsáveis uma vez que é assunto de saúde pública.

Palavras-Chave: Qualidade, Microbiológica, Poços, Rondônia.

Qualitative evaluation of the microbiological potential of shallow wells in municipalities in the state of Rondônia, Brazil: A literature review

ABSTRACT

Among the various ways of obtaining groundwater for human consumption, water from shallow wells stands out, the most frequently used method, since it is a less costly practice and considering the ease of drilling, although it is more vulnerable to contamination by pathogens. This article aimed to collect data through a literature review in order to compare the microbiological quality of water from wells in municipalities in the state of Rondônia between the years 2010 to 2022 with the recommended standards of the Ministry of Health Ordinance No. 2914 of 2011, which deals with procedures for controlling and monitoring the quality of water for human consumption and its potability standard. It is recommended that greater and frequent

monitoring be carried out, efficient treatment with monitoring by responsible bodies, since it is a matter of public health.

Keywords: Quality, Microbiological, Wells, Rondônia.

1. Introdução

A utilização da água disponível aumenta cada vez mais, visto que a concentração populacional vem se expandido, acarretando em uma alta escala de produção de serviços e alimentos. Entre os diversos meios de obtenção de água subterrânea, destacam-se as águas subterrâneas resultantes de poços rasos, maneira mais utilizada para o consumo humano (BLANK et al., 2010).

Avalia-se que no Brasil há aproximadamente 200.000 poços tubulares profundos e milhões de poços escavados, o que corresponde a 51% de água potável originária de recurso hídrico subterrâneo, uma vez que a prática é menos onerosa e considerando a facilidade de perfuração, embora seja mais vulnerável à contaminação. (FOSTER; HIDRATA, 1993).

De acordo com o Ministério da Saúde (MS) determinado no art. 5º da Portaria N° 2914 de 2011 toda água destinada ao consumo humano equivale à água potável, independentemente de sua origem, atribuída à produção e preparação de alimentos, à ingestão e a higiene pessoal. Para ser considerada potável, a água deverá cumprir as exigências estabelecidas nesta Portaria cujos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e radioativos, não proporcionem riscos de contaminação a saúde humana (BRASIL, 2011).

A concentração de grandes massas populacionais de baixo poder aquisitivo, em áreas urbanas periféricas que apresentam carência ou ineficiência de infraestruturas básicas, também deve ser um aspecto a ser considerado, tendo em vista que nestas áreas observa-se, a geração de práticas inadequadas referentes à disposição do lixo e do esgoto, contribuindo para a contaminação das fontes de água superficiais e subterrâneas.

O destino final de detritos industriais e domésticos utilizando-se de fossas sépticas, uma vez em contato com o solo pode levar a contaminação das águas subterrâneas, que por sua vez não havendo tratamento prévio eficaz transforma-se em uma via de contato direto com patógenos responsáveis por infecções como giardíase, salmonelose, disenteria amebiana e bacilar, a febre tifóide e paratifóide e o cólera.

A infiltração de fossas sépticas, que compromete o lençol freático, defeitos na canalização ou o contato direto com fezes de animais constituem as possíveis causas desta contaminação por meio de águas provenientes de poços (CONTE et al., 2004). As doenças de veiculação hídrica são responsáveis por 65% das internações hospitalares no Brasil, sendo a água contaminada responsável por 2 milhões de mortes a cada ano (OMS, 2000).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo levantar dados referentes à qualidade microbiológica da água de poços rasos de diferentes municípios do estado de Rondônia comparando-os com os padrões do Ministério da Saúde 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 determinando por meio da presença ou ausência de microrganismos indicadores como Coliformes totais e *Escherichia coli*.

2. Materiais e métodos

O estado de Rondônia está localizado na porção oeste da região Norte do Brasil, com clima predominante no estado é o equatorial quente e úmido, apresenta uma área territorial de 237.765,347 km² sendo 532,23 km² área urbanizada, a população estima-se em 1.815.278 habitantes, de acordo com o último censo realizado no estado consta com densidade demográfica de 6,58 hab/km² (IBGE, 2017)

Considerando o objetivo deste trabalho, foi realizado o método de revisão sistemática, de caráter exploratório, como finalidade um levantamento de informações de trabalhos com embasamento científico que tratam sobre a qualidade da água de poços rasos encontrados em alguns municípios do estado de Rondônia.

O levantamento dos dados foi realizado no período de Setembro a Novembro de 2022. Consideraram-se artigos realizados no período de 2010 a 2022, artigos estes pesquisados em periódicos eletrônicos como os Periódicos Capes, Google Acadêmico, Scielo e PubMed e atentando aos critérios de inclusão e exclusão de informações encontradas nos mesmos.

Para selecionar artigos de importância para a revisão nas bases de dados Periódicos Capes, Google Acadêmico, Scielo e PubMed foi realizada a pesquisa em português, espanhol e inglês filtrando por período de tempo entre 2010 e 2022, utilizando como palavras-chave “qualidade” combinada com “microbiológica”, “poços”, “Rondônia”, e “cisternas” combinada com “potabilidade” e “Rondônia”.

Para a escolha de inclusão foram adotados os seguintes critérios:

Artigos completos; Artigos de revisão; Estudos sobre a qualidade da água; Estudos que apresentam a presença ou ausência de coliformes; Estudos realizados no período entre 2010 e 2020.

Para a escolha de exclusão foram adotados os seguintes critérios:

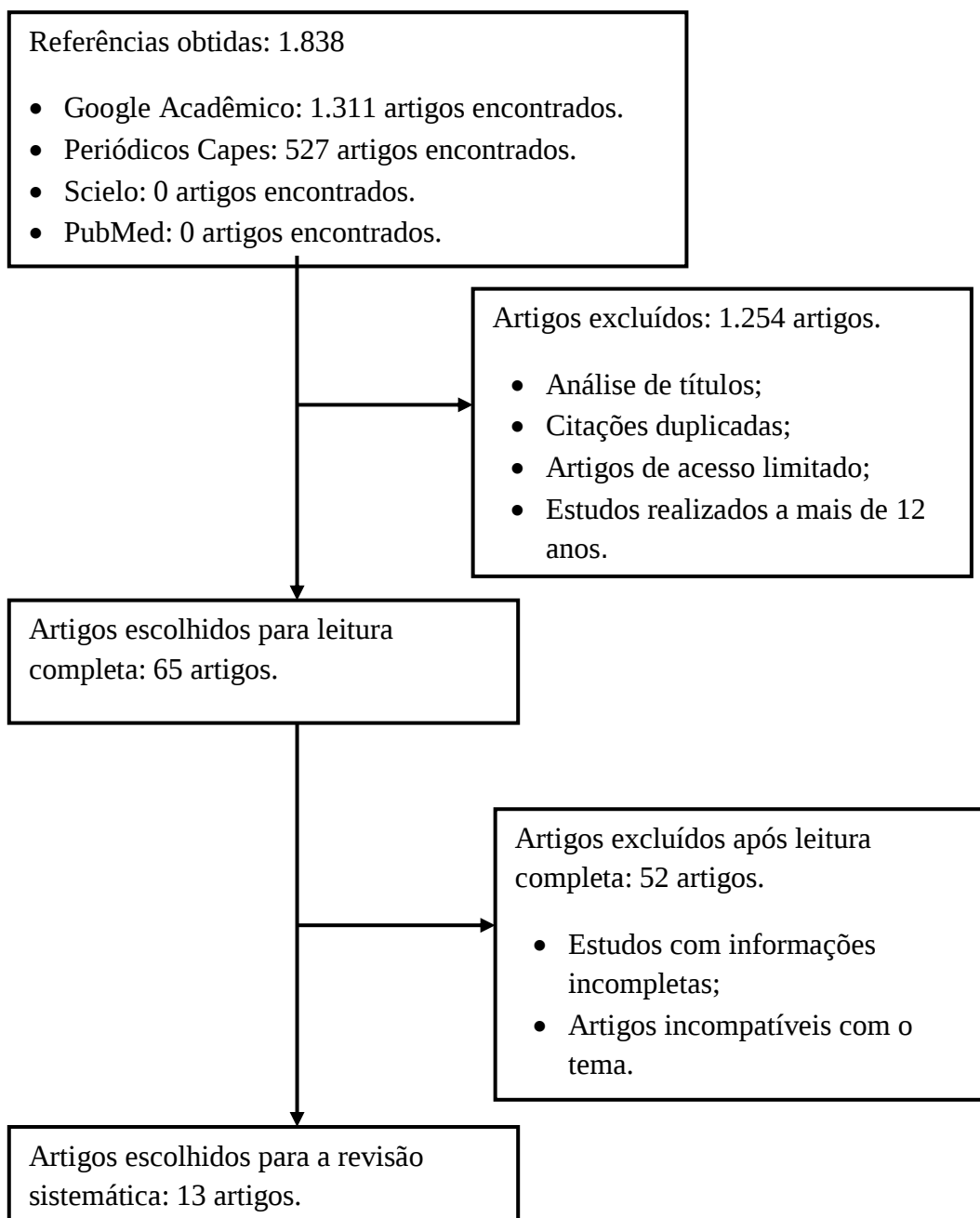
Análise de títulos; Artigos não compatíveis com o tema; Artigos de acesso limitado; Citações duplicadas; Estudos realizados a mais de 12 anos; Artigos com informações incompletas.

A pesquisa na literatura foi elaborada segundo a identificação dos objetivos baseada nos descritores selecionados e considerando os critérios de inclusão e os critérios de exclusão apresentados na **figura 1**.

No decorrer da pesquisa nas bases de dados consultadas encontrou-se 1.838 artigos. De imediato foi realizado a pré-seleção mediante título e posteriormente análise de resumo, resultando no descarte dos artigos da pesquisa, visto que o conteúdo não era de valor significativo aos objetivos proposto, como exemplo conteúdo que tratavam de pesquisas abordando a utilização da água em outros estados.

Seguindo com a busca, foi realizada a leitura completa dos 65 artigos pré-selecionados, a fim de filtrar todo trabalho de interesse pelas informações e que agregasse para o levantamento de dados para a pesquisa. Examinando as informações pertinentes, resultou em 13 artigos selecionados para a pesquisa, em virtude de abordarem estritamente o conteúdo desejado como dados de análises microbiológicas feitas em municípios do estado de Rondônia. A pesquisa incluiu artigos completos em português, publicados entre os anos de 2010 a 2022, presentes nas bases de dados utilizadas para pesquisa.

Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos encontrados.



Fonte: Autoria Própria.

3. Resultado e discussão

Diante dos estudos encontrados para a revisão indicadores biológicos de contaminação da água, citam-se os coliformes, micro-organismos de inúmeros tipos, que podem indicar presença de dejetos de origem animal na água. A verificação mais comum a ser realizada para determinar a contaminação por coliformes consiste em verificar a presença e/ou concentração da bactéria *Escherichia coli*, bactéria presente nos sistemas

digestivos de animais de sangue quente ou endotérmicos. Embora essa bactéria nem sempre seja nociva, ela é usada como indicativo de contaminação com fezes humanas (COLLISCHONN; DORNELLES, 2015, apud CRUZ, 2019).

Na **tabela 1** estão relacionados todos os artigos selecionados para a revisão organizados por ordem cronológica seguido por ano, autor, título e município.

Tabela 1: Relação dos artigos selecionados de acordo com título, autor, ano, município.

Ano	Autor	Título	Municípios de RO.
2010	CARDOSO et al.	Avaliação da qualidade das águas subterrâneas oriundas de poços rasos do bairro Habitat Brasil II (Motocross) no município de Cacoal, Rondônia, Brasil.	Cacoal
2011	SIMONATO	Avaliação da qualidade da água potável procedente dos reservatórios residenciais do município de Monte Negro, Rondônia - Brasil.	Monte Negro
2012	ZAN et al.	Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de Buritis, região do Vale do Jamari, Rondônia, Amazônia Ocidental	Buritis
2015	OLIVEIRA et al.	Avaliação da qualidade da água subterrânea: Estudo de caso de Vilhena - RO	Vilhena
2015	MULER; FILHO	Bio-físico-química da água de poços cacimba do centro urbano de Ouro Preto do Oeste - RO: Uma análise espacial.	Ouro Preto do Oeste
2016	ALVES et al.	Qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná - RO.	Ji-Paraná
2016	LAUTHARTTE et al.	Avaliação da qualidade da água subterrânea para o consumo humano: Estudo de caso no distrito de Jaci-Paraná, Porto Velho - RO	Jaci-Paraná, distrito de Porto Velho
2016	RODRIGUES	Análise de água para consumo humano do município de Ariquemes - RO	Ariquemes
2016	MATA et al.	O auto consumo de água por famílias urbanas em regiões amazônicas brasileiras: o caso do município de Cabixi-RO	Cabixi
2017	OLIVEIRA	Análise físico-química e microbiológica em água de poços rasos em Rolim de Moura - RO	Rolim de Moura
2018	ZAMILIAN et al.	Avaliação microbiológica de águas de poços artesianos em propriedades rurais no município de Colorado do Oeste - Rondônia.	Colorado do Oeste
2019	JUNIOR et. al.	Avaliação da qualidade de águas de poços no município de Jarú, Rondônia, Brasil	Jarú

2020	BAÍA	Qualidade microbiológica e físico-química das águas subterrâneas da cidade de Porto Velho – RO	Porto Velho
------	------	--	-------------

Fonte: Autoria Própria.

O Ministério da Saúde na Portaria nº 2.914 de Dezembro de 2011, declara que toda água potável seja ausente de Coliformes Totais e *Escherichia coli* em 100 ml de água, quando houver a presença de ambas, fazer a correção de imediato.

Na **tabela 2** estão relacionados todos os estudos diante aos artigos selecionados para a revisão sistemática, onde por ordem cronológica, a **tabela 2** exemplifica por meio de identificação dos autores, municípios que foram realizadas as pesquisas, região de coleta das amostras, número de pontos analisados, metodologias que foram utilizadas para realizar as análises e os resultados expressos em porcentagem de acordo com presença ou ausência de Coliformes Totais, *Escherichia coli*.

Tabela 2: Relação de resultados encontrados.

Autor/Ano	Municípios de RO.	Região	Número de pontos analisados	Metodologia Utilizada	Resultados
CARDOS O et al., 2010	Cacoal	Urbana/Periférica.	12 Amostras (poços rasos)	Membrana Filtrante - Silva et al., (2000)	98% presença CT >100 UFC / 100 ml.
SIMONATO, 2011	Monte Negro	Urbana/Periférica	4 amostras - 2 antes dos reservatórios e 2 reservatórios	Modified Colitag - Standard Methods	100% presença CT / 100 ml.
ZAN et al., 2012	Buritis	Urbana/Periférica	30 amostras (poços rasos)	Colipaper (ALFAKIT)	100% presença CT / 100 ml 100% presença CF / 100 ml
OLIVEIRA et al., 2015	Vilhena	Urbana e Rural	12 amostras- 8 poços em zona urbana e 4 poços em zona rural	Metodologias reconhecidas	91,7% - (11 poços) presença CT no período chuvoso -5.600 UFC/100 mL; 41,7% - (5 poços) presença CT no período seco - 5.400 UFC/100 mL.
MULER; FILHO, 2015	Ouro Preto do Oeste	Urbana	42 amostras (poços rasos)	Cartela filtrante - Alfakit	66,7% presença de CT / 100 ml 28,6% presença de CF / 100 ml

ALVES et al., 2016	Ji-Paraná	Urbana	45 amostras (poços rasos)	Standard Methods, 22th ed, 2012.	57,78% (26 poços) ausência/ 100 ml; 42,22% (19 poços) presença de CT/ 100 ml. Dos 19 poços (100%) positivos 17 poços positivaram para E. Coli.
LAUTHA RTTE et al., 2016	Jaci-Paraná, distrito de Porto Velho	Urbana	82 amostras (poços rasos)	Standard Methods (APHA, 1995).	100% presença de CT / 100 ml
RODRIGUES, 2016	Ariquemes	Urbana	30 amostras – 15 poços rasos e 15 amostras CAERD	Substrato cromogênico (PROCEDIM ENTOS FUNASA, 2009)	66,6% (10 poços) presença de CT; 20% (3 amostras CAERD)
MATA et al., 2016	Cabixi	Urbana	18 poços – 68 análises	Standard Method (APHA, 2012)	100% presença de CT /100 ml. E. Coli presente em 27 amostras.
OLIVEIRA, 2017	Rolim de Moura	Urbana	30 amostras	Deteção por Meio de Cultura (Chromocult Coliform Agar) e Membrana Filtrante.	100% presença de CT e 93,3% (28 amostras) presença de E. Coli.
ZAMILIA N et al., 2018	Colorado do Oeste	Rural	10 amostras	Técnica do Número Mais Provável (NMP) (APHA)	30% presença de CT e E. Coli
JUNIOR et al., 2019	Jarú	Urbana	24 poços	Colipaper (ALFAKIT)	83,3% presença de CT
BAÍA, 2020	Porto Velho	Urbana	74 amostras	Membrana Filtrante	61% presença de CT.

CT: Coliformes Totais, E. coli: *Escherichia coli*, UFC: Unidade formadora de colônia.

Fonte: Autoria Própria

Todos os poços analisados foram do tipo escavado, forma de construção mais difundida para captação de água do lençol freático na periferia das cidades e em áreas rurais. São construídos por meio de uma escavação manual do solo e recebe a denominação técnica de poço raso, cisterna ou poço freático. A profundidade dos poços é uma das características que podem estar relacionada à qualidade da água. Entende-se que a profundidade pode reduzir a possibilidade de contaminação por substâncias que possuem baixa mobilidade no solo.

Todas as amostras analisadas apresentaram bactérias do grupo coliformes, visto que, mesmo as amostras que apresentaram cerca de 20% de presença de Coliformes Totais por 100 mL não significam ausência de contaminação, apenas que o número de bactérias encontrado não atingiu a sensibilidade do método, portanto, a possibilidade de contaminação existe.

Considerando a sazonalidade entre período seco e período chuvoso, o estudo observou que em 100% dos trabalhos encontrados houve um grande percentual de poços contaminados por altas taxas de Coliformes Totais e *Escherichia coli* presentes na água, isso se dá devido à má construção de poços rasos escavados e construídos sem critérios técnicos, nas proximidades de fossas sépticas sem revestimentos internos e cobertura externa com detritos humanos e de animais próximas aos poços, esgotos a céu aberto, poços abertos sem tampa, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, acúmulo de lixo nas proximidades

A disposição adequada das fossas sépticas é essencial para a proteção da saúde pública. Muitas infecções podem ser transmitidas de uma pessoa doente para outra sadia por diferentes caminhos, um dos quais é representado pelas excreções humanas, pois os conteúdos das fossas sépticas, ao se misturarem ao do lençol superficial atuam como um veículo de contaminação hídrica (Braga, 2001).

As fossas sépticas devem ser construídas na parte baixa e com uma distância mínima de 30 m. Essa pouca distância entre fossas e poços (10 m) pode ser considerada um dos grandes causadores desse alto índice de contaminação (Tortora, Funke e Case, 2005).

Mediante ao levantamento de dados na literatura, é certo que o estado de Rondônia sofre um déficit na qualidade da água ligada ao consumo humano provenientes de poços rasos, uma vez que não há saneamento básico que atenda a necessidade de muitos municípios do estado, com isso se faz necessária uma forma alternativa para o tratamento da água para consumo humano direto.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que, utilizar de águas provenientes de poços rasos em áreas urbanas é uma alternativa acessível a quem não tem acesso a distribuição de rede pública, porém visto que em todos os trabalhos as taxas de Coliformes Totais e *Escherichia coli* encontradas em todos os poços analisados, excederam a faixa recomendada pelo Ministério da Saúde, portanto sugere-se que é necessário o acompanhamento de fiscalização maior e frequente, um tratamento eficiente com monitoramento de órgãos responsáveis uma vez que é assunto de saúde pública. Uma forma simples e menos onerosa é a utilização de hipoclorito de sódio, na proporção de 2,5mL de hipoclorito de sódio para 10 litros de

água, depois de utilizado é preciso aguardar 30 minutos antes de destinar a água para o consumo para que o cloro elimine os microrganismos indesejáveis.

Todavia, a maioria das doenças de veiculação hídrica pode ser reduzida, controlada, desde que se possibilite o acesso à água potável. Entretanto, um dos maiores problemas das fontes de água é a ausência ou a irregularidade de monitoramento da qualidade (CAPPI et al., 2011).

Faz-se importante que novos estudos continuem sendo realizados, visto que o biólogo na área de saneamento é de fundamental importância, além do monitoramento dos parâmetros físico-químicos, profissionais da biologia atuam também no monitoramento de parâmetros biológicos da água. “A legislação atual exige análises de bactérias heterotróficas, *Escherichia coli*, coliformes totais, cianobactérias, concentrações de cianotoxinas, *Giardia spp.* e *Cryptosporidium spp.* Entretanto, com a crescente contaminação dos cursos, entende-se que muitos outros organismos poderiam e deveriam ser estudados e considerados no monitoramento para abastecimento público, buscando-se a melhor segurança biológica da água consumida (TRAJANO, 2019).

REFERÊNCIAS

ALVES, G. M. C; et al. Qualidade da água subterrânea obtida de poços em áreas urbanas na cidade de Ji-Paraná – RO. **Higiene Alimentar**, v. 30, p. 256-257, 2016.

BAÍIA, C. C. **Qualidade microbiológica e físico-química das águas subterrâneas da cidade de Porto Velho – RO**, Porto Velho: Fundação Universidade Federal De Rondônia Núcleo De Ciências Exatas E Da Terra Programa De Pós-Graduação Em Desenvolvimento Regional E Meio Ambiente, 2020.

BLANK; et al. Caracterização Físico-Química e Microbiológica de Água de Poços Rasos do Bairro Três Vendas, Pelotas-RS. **XII ENPOS-II Mostra Científica**, 2010.

BRAGA, B. et al. **Departamento de fitossanidade, engenharia rural e solos: área de hidráulica e irrigação**. Ilha Solteira: Ed. da UNESP, 2001.

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Portaria nº 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. 2011

CAPPI, N.; CARVALHO, E. M. de PINTO, A. L. **Influência de uso e ocupação do solo nas características químicas e bioógicas das águas de poços na bacia do córrego Fundo, Aquidauana. MS**. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1, 2006, Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2006, p. 38-46.

CARDOSO, D.M.O; et al. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas oriundas de poços rasos do bairro Habitat Brasil II (motocross) no município de Cacoal, Rondônia, Brasil. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, n. 03,2010.

CONTE, V. D; et al. Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, v. 16, n. 11-12, p. 83-84, 2004.

CRUZ, A. C. B. **Análise microbiológica da água do reservatório Dionísio Machado localizado no município de Lagarto** – SE. Lagarto, 2019.

FOSTER, S.; HIRATA, R. C. A. **Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas**. São Paulo: Instituto Geológico, 1993. (Boletim Instituto Geológico, 10).

JUNIOR, H. L.; et al. Avaliação da qualidade de águas de poços no município de Jarú, Rondônia, Brasil. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – Faema**, v. 10, n. 2, p.43-55, 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 Subterrâneas**, v. 30, n. 02, p. 246-260, 2016.

MATA, P. S.; et al. **O consumo de água por famílias urbanas em regiões amazônicas brasileiras: o caso do município de Cabixi** – RO. Campina Grande, 2016.

OLIVEIRA, U. J. **Análise físico-química e microbiológica em água de poços rasos em Rolim de Moura** – RO. Taubaté, 2017.

OLIVEIRA, G. A.; et al. Avaliação da qualidade da água subterrânea: Estudos de caso de Vilhena – RO. **Águas Subterrâneas**, v. 29, n. 02, p. 213-223, 2015.

MULER, R. A.S.; FILHO, E. P. S. Bio-Físico-Química da água de poços cacimba do centro urbano de Ouro Preto do Oeste – RO: Uma análise espacial. **Bol. Geogr.**, v. 33, n. 2, p. 89-99, 2015.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD – OMS. **Aspectos de la lucha contra La contaminación del agua**. Ginebra: OMS, 2000. (Cuadernos de Salud Pública, 13).

RODRIGUES, G. A. **Análise de água para consumo humano do município de Ariquemes** – RO. Ariquemes, 2016.

SIMONATO, R. M. **Avaliação da qualidade da água potável procedente dos reservatórios residenciais do município de Monte Negro, Rondônia** – Brasil. Ariquemes, 2011.

TRAJANO, R. **Atuação: Saiba mais sobre Análise e Controle de Qualidade Físico-química e Microbiológica de Águas**. Conselho Regional de Biologia – 3ª Região. 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ZAN, R. A.; et al. Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de Buritis, região do Vale do Jamari, Rondônia, Amazônia Ocidental. **Ver. Elet. Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, n. 8, p. 1867-1875, 2012.

ZAMILANI, A. A. E.; et al. Avaliação microbiológica de águas de poços artesianos em propriedades rurais no município de Colorado do Oeste – Rondônia. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 6, n.3, p. 25-37, 2018.