



REVISTA DA ANINTER-SH
Volume 1, 2024 – Artigo: 10
ISSN: 2965-954X
Received: 07/12/2023
Accepted: 02/04/2024

D.O.I. <http://dx.doi.org/10.69817/2965-954X/v1a10>

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA COMUNIDADE DO MUNICÍPIO DE MANACAPURU – AM

MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN A COMMUNITY IN THE MUNICIPALITY OF MANACAPURU – AM

Nadielle Castro Pereira

Doutora em Imunologia Básica e Aplicada
Afyá Faculdade de Ciências Médicas de Manacapuru
nadielle.pereira@afya.com.br

Ronaldo Laércio de Oliveira Azevedo Filho

Bacharel em Direito e Acadêmico de Medicina
Afyá Faculdade de Ciências Médicas de Manacapuru
nalazevedo@yahoo.com.br

Lúcia Tatiana Filgueiras de Souza

Acadêmica de Medicina
Afyá Faculdade de Ciências Médicas de Manacapuru
tatianafilgueiras95@gmail.com

Marlene Duarte de Oliveira Gadelha

Administração - Pós gestão em saúde e Acadêmica de Medicina
Afyá Faculdade de Ciências Médicas de Manacapuru
studentjoia@hotmail.com

Anna Karine Braga dos Santos

Pós-graduanda em Clínica Médica em Pequenos Animais e Discente do curso de medicina
Afyá Faculdade de Ciências Médicas de Manacapuru
annakarinebraga@hotmail.com

Raimunda Macena Cavalcante

Bacharel em Ciências Biológicas
Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA
vigiaguamanacapuru10@gmail.com

Resumo - A água potável é um recurso essencial para a saúde e bem-estar humano, porém, está sujeita a contaminações que ameaçam sua qualidade, especialmente em comunidades rurais com acesso limitado a tratamento de água. Este estudo teve como objetivos examinar a qualidade da água em duas comunidades, identificar as causas da contaminação e promover a conscientização sobre práticas seguras de água. As amostras de água foram coletadas de poços em duas comunidades, Rei Davi e Palestina, e submetidas a análises físico-químicas e microbiológicas. Os resultados mostraram que a água do Poço 1 (Rei Davi) atendeu aos padrões de potabilidade, mas os Poços 2 e 3 (Rei Davi) e o Poço 4 (Palestina) apresentaram coliformes totais, indicando contaminação. Possíveis causas da contaminação incluem infiltração de águas superficiais,

sistemas de distribuição comprometidos e manutenção inadequada. Medidas corretivas e preventivas foram implementadas, incluindo informação e conscientização das comunidades, distribuição de folhetos educativos e tratamento dos poços com cloro. Espera-se que essas ações restaurem a qualidade da água, promovam práticas sustentáveis de tratamento e manutenção da água e protejam a saúde pública a longo prazo. Este estudo ressalta a importância da vigilância da qualidade da água em comunidades rurais e destaca a necessidade de educação e intervenções corretivas para garantir água segura para consumo humano. A colaboração entre autoridades de saúde e comunidades é fundamental para manter a qualidade da água e prevenir doenças transmitidas pela água.

Descritores: água potável; contaminação; doenças intestinais.

Abstract – Drinking water is an essential resource for human health and well-being, however, it is subject to contamination that threatens its quality, especially in rural communities with limited access to water treatment. This study aimed to examine water quality in two communities, identify the causes of contamination, and promote awareness about safe water practices. Water samples were collected from wells in two communities, King David and Palestine, and subjected to physicochemical and microbiological analyses. The results showed that the water from Well 1 (King David) met potability standards, but Wells 2 and 3 (King David) and Well 4 (Palestine) showed total coliforms, indicating contamination. Possible causes of contamination include surface water infiltration, compromised distribution systems and inadequate maintenance. Corrective and preventive measures were implemented, including community information and awareness, distribution of educational leaflets and treatment of wells with chlorine. These actions are expected to restore water quality, promote sustainable water treatment and maintenance practices, and protect public health in the long term. This study highlights the importance of water quality surveillance in rural communities and highlights the need for education and corrective interventions to ensure safe water for human consumption. Collaboration between health authorities and communities is critical to maintaining water quality and preventing waterborne diseases.

Keywords: drinking water; contamination; intestinal diseases.

INTRODUÇÃO

A água potável é um recurso vital para a sobrevivência e o bem-estar humano, desempenhando um papel essencial em várias funções biológicas, desde a regulação da temperatura corporal até a digestão. Apesar de sua importância, este recurso está frequentemente sujeito a fatores de contaminação que podem comprometer sua qualidade. Poluentes industriais, esgoto não tratado e práticas agrícolas inadequadas são alguns dos fatores que representam riscos à qualidade da água (Carmo; Bevilacqua; Barletto, 2015).

Além disso, a contaminação da água é uma importante via de transmissão de diversas doenças para os seres humanos. Agentes patogênicos, como bactérias e vírus, podem se proliferar em águas contaminadas, levando a condições como diarreia, hepatite e até mesmo epidemias mais graves. Esse cenário é ainda mais preocupante em comunidades rurais, onde o acesso a tratamentos de água e saneamento básico pode ser limitado (Wilkinson *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a ingestão de água contaminada em comunidades rurais torna-se um problema de saúde pública que necessita de atenção imediata. O impacto desse problema é amplificado pela falta de informação e recursos, o que torna as populações dessas áreas particularmente vulneráveis. A situação é especialmente crítica na comunidade do Calado, onde os sistemas de abastecimento de água local, como um poço

artesianos e uma lagoa, não estão isentos de riscos de contaminação (Bacha *et al.*, 2022).

Os propósitos desta investigação incluem: (1) examinar os atributos físico-químicos e verificar a existência de marcadores biológicos que confirmem o padrão de qualidade da água proveniente dos poços artesianos que fornecem água à comunidade; (2) determinar as causas que influenciam o crescimento dos níveis de contaminação da água na comunidade; e (3) promover a educação dos moradores sobre as práticas apropriadas de manejo e tratamento da água antes de sua utilização.

Por meio deste estudo, espera-se não apenas entender melhor os desafios enfrentados pela comunidade do Calado, mas também fornecer informações valiosas que possam servir de base para a implementação de medidas corretivas e preventivas. Assim, visamos contribuir para a melhoria da qualidade de vida e da saúde pública nesta e em outras comunidades semelhantes. Esse teve apoio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) que consiste em um conjunto de ações adotadas de forma contínua pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação em vigor.

As ações do VIGIAGUA são desempenhadas pelas Secretarias de Saúde Municipais, Estaduais, do Distrito Federal e pelo Ministério da Saúde, através da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. O programa efetiva políticas públicas de prevenção, controle dos agravos transmitidos pela água e de promoção da saúde, estabelecidas no Sistema Único de Saúde (SUS).

REFERENCIAL TEÓRICO

A água é vital para a sobrevivência e bem-estar de todos os seres vivos, desempenhando um papel fundamental nos processos fisiológicos, biológicos e ecológicos. A água potável é essencial para a saúde humana, e sua qualidade adequada evita inúmeros problemas de saúde pública. A OMS estima que, em todo o mundo, mais de 2 bilhões de pessoas dependem de fontes de água contaminada, o que demonstra a magnitude da questão da potabilidade (OMS, 2019).

Diversas doenças são transmitidas por água contaminada, incluindo cólera, febre tifoide, hepatite A, disenteria e uma variedade de infecções parasitárias. Estas enfermidades, muitas vezes, são ocasionadas pela presença de agentes patogênicos como bactérias, vírus e protozoários. Estima-se que anualmente cerca de 485.000 mortes por diarreia sejam causadas pelo consumo de água insalubre, ressaltando a imperatividade de seu tratamento e conservação (Prüss-Ustün *et al.*, 2019).

No contexto das comunidades rurais, diversos fatores intensificam o risco de

contaminação da água. Muitas dessas comunidades dependem diretamente de fontes superficiais de água, como rios, lagos e poços, que são mais suscetíveis à contaminação por resíduos agrícolas, excrementos de animais e descarte inadequado de resíduos humanos. Além disso, a falta de infraestrutura e educação sanitária em muitas áreas rurais pode levar à contaminação inadvertida das fontes de água (Morita *et al.*, 2021).

A infraestrutura deficiente de saneamento nessas áreas rurais é um problema significativo, com muitas comunidades carecendo de acesso a serviços de tratamento de água e esgoto. Esta carência aumenta a vulnerabilidade das populações rurais a doenças relacionadas à água, uma vez que a contaminação fecal das fontes de água é uma via comum para a disseminação de doenças (WHO; UNICEF, 2021).

A educação em saúde e higiene também é uma barreira crucial. A falta de conhecimento sobre práticas seguras de higiene e uso da água pode levar à contaminação inadvertida e ao consumo de água insegura. Portanto, programas de educação são essenciais para informar as comunidades sobre como evitar riscos à saúde relacionados à água (Reddy; Behera, 2006). Para abordar essas questões, várias estratégias são necessárias. Investimentos em infraestrutura de saneamento e sistemas de tratamento de água são fundamentais, juntamente com o desenvolvimento e implementação de tecnologias de filtragem e purificação de baixo custo adaptadas às necessidades locais (WHO/UNICEF, 2021).

Além disso, parcerias entre governos, ONGs e comunidades locais são vitais para implementar soluções sustentáveis e acessíveis para o fornecimento de água potável. A cooperação internacional e o apoio podem acelerar o progresso na luta contra as doenças relacionadas à água, visando cumprir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 das Nações Unidas, que é assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos até 2030 (Nações Unidas, 2020).

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa ação foi conduzida por alunos de medicina da Afya Faculdade de Ciência Médica de Manacapuru, Amazonas, entre agosto e novembro de 2023, com o objetivo de avaliar a qualidade da água de consumo humano e promover ações de conscientização sobre a importância da água potável nas comunidades de Rei Davi e Palestina.

Contamos com a colaboração essencial do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), sob coordenação de Raimunda Macena Cavalcante, que forneceu o suporte técnico e estrutural necessário para a coleta e análise das amostras de água.

As amostras foram coletadas de quatro poços situados nas duas comunidades mencionadas. A coleta foi feita diretamente da saída dos poços (mangueira/torneira) com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e procedimentos de higienização com álcool 70% para evitar qualquer tipo de contaminação.

Utilizamos frascos de Duran de 500 ml, previamente esterilizados por autoclave, para armazenar as amostras. Após a coleta, as amostras foram cuidadosamente colocadas em caixas térmicas com gelo para manter a integridade das amostras durante o transporte até o laboratório do VIGIAGUA.

No laboratório, as amostras foram submetidas a análises físico-químicas e microbiológicas. Os parâmetros físico-químicos analisados incluíram aspecto, depósitos, cloro residual livre, turbidez e pH. Para isso, foram empregados métodos analíticos específicos, como turbidímetros e técnicas colorimétricas ou titulométricas.

A análise microbiológica focou na identificação da presença ou ausência de coliformes totais e de *Escherichia coli* (*E. coli*), utilizando testes microbiológicos padrão.

Além das análises, o projeto se empenhou em ações educativas, envolvendo palestras e campanhas de sensibilização sobre os riscos do consumo de água não tratada. As atividades de treinamento e capacitação foram desenhadas para reforçar práticas seguras de tratamento e armazenamento da água.

Incentivamos a participação ativa da comunidade na coleta e análise das amostras de água. Essa estratégia tinha como finalidade não apenas informar, mas também envolver os moradores no processo de monitoramento da qualidade da água, criando uma solução de engajamento contínuo e sustentável. Este conjunto de métodos e materiais visa garantir a eficiência e a confiabilidade dos resultados obtidos, assim como fomentar a educação em saúde e a autonomia comunitária no que tange à qualidade da água consumida.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises realizadas, descreve a metodologia adotada com as respectivas referências bibliográficas e compara os resultados com os limites estabelecidos pela portaria.

Aspecto (Análise Sensorial): As amostras de água de ambas as comunidades estão "Límpidas", mostrado na tabela 1. O que significa que visualmente a água é clara, sem presença de cor, turvação ou partículas em suspensão. Isso indica que, do ponto de vista sensorial, a água parece ser potável.

Depósito (Análise visual): O resultado indica "Ausente" mostrado na tabela 1. O que significa que não há sedimentos ou partículas depositadas no fundo do recipiente após a amostra de água assentar. Isso é positivo e está em conformidade com as normas de

qualidade.

Cloro residual livre (Colorimétrica): O resultado mostra 0,00 mg/L mostrado na tabela 1. O que é inferior ao limite mínimo permitido pela norma (0,2 mg/L). O cloro residual livre é importante para garantir a desinfecção contínua da água e evitar a proliferação de microrganismos patogênicos. Este resultado é uma indicação de que pode haver um risco de contaminação microbiana, uma vez que não há cloro suficiente para inibir o crescimento de microrganismos na água.

Turbidez (Nefelometria): Com um resultado de 0,00 NTU, a amostra está muito abaixo do limite máximo permitido de 5 NTU, mostrado na tabela 1. Isto sugere que a água é fisicamente clara, o que é consistente com a análise sensorial do aspecto e ausência de depósito.

pH (Potenciometria): Este teste não foi realizado, deixando uma lacuna nas informações. O pH da água é um parâmetro importante que influencia não apenas as propriedades químicas da água, mas também a eficácia do processo de desinfecção e a corrosividade da água. A faixa de pH aceitável para água potável é de 6,0 a 9,5, e não se sabe se a amostra se enquadra dentro desta faixa.

Tabela 1. Análise físico-química das amostras de água coletadas nos poços da comunidade Rei Davi e Palestina

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA				
Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria de consolidação nº. 5 de 28/09/2019, anexo XX.	Resultado da amostra
Aspecto	Análise Sensorial	2010. Standard Methods	Límpido	Límpido
Depósito	Análise visual		Ausência	Ausente
Cloro residual livre	Colorimetria	SMEWW,23º, 2017	Entre 0,2 e 2,0mg/L	0,00mg/L
Turbidez	Nefelometria		Máximo de 5NTU	0,00NTU
Ph	Potenciômetro	4500H+B.Standad Methods	Entre 6,0 e 9,5	Não realizado

Fonte: Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA, 2023. NTU (Formazine Turbidity Unit).

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises Microbiológicas das águas coletadas nos poços das comunidades Reis Davi e Palestina. Os testes foram feitos para a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes (também conhecidos como coliformes fecais ou *Escherichia coli*), que são indicadores de contaminação fecal e, por consequência, da presença potencial de patógenos.

Tabela 2. Análise Microbiológica das amostras de água coletadas nos poços das comunidades Rei Davi e Palestina.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA				
Determinação	Metodologia	Referência metodológica	Valor permitido pela portaria de consolidação nº. 5 de 28/09/2019, anexo XX.	Resultado da amostra
POÇO 1 (comunidade Rei Davi)				
Coliformes totais	Cromogenia	SMEWW,23º, 2017	Ausência em 100mL	Ausente
Coliformes termotolerantes	Cromogenia			Ausente
POÇO 2 (comunidade Rei Davi)				
Coliformes totais	Cromogenia	SMEWW,23º, 2017	Ausência em 100mL	Presente
Coliformes termotolerantes	Cromogenia			Ausente
POÇO 3 (comunidade Rei Davi)				
Coliformes totais	Cromogenia	SMEWW,23º, 2017	Ausência em 100mL	Presente
Coliformes termotolerantes	Cromogenia			Ausente
POÇO 4 (comunidade Palestina)				
Coliformes totais	Cromogenia	SMEWW,23º, 2017	Ausência em 100mL	Presente
Coliformes termotolerantes	Cromogenia			Ausente

Fonte: Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA, 2023. NTU (Formazine Turbidity Unit).

Coliformes totais: A presença de coliformes totais é um indicador de que pode haver contaminação da água com matéria orgânica, que pode incluir excrementos de animais ou humanos. A portaria de consolidação nº 5 de 28/09/2019, anexo XX, estipula que a água potável deve estar ausente de coliformes totais em 100mL de amostra.

Poço 1 (Rei Davi): A amostra de água está em conformidade com a legislação, pois não foram detectados coliformes totais, mostrado na tabela 2.

Poço 2 (Rei Davi) e Poço 3 (Rei Davi): As amostras revelaram a presença de coliformes totais, mostrado na tabela 2. O que indica uma não conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela referida portaria.

Poço 4 (Palestina): Assim como nos poços 2 e 3 da comunidade Rei Davi, foi detectada a presença de coliformes totais, indicando contaminação, mostrado na tabela 2.

Coliformes termotolerantes: São um subgrupo dos coliformes totais que inclui bactérias que podem crescer a temperaturas mais elevadas, indicando uma forte possibilidade de contaminação por fezes de animais de sangue quente, incluindo humanos. Sua presença é um indicador mais específico de contaminação fecal e, portanto, de risco para a saúde.

Poço 1 (Rei Davi): Ausência de coliformes termotolerantes, o que indica que não há contaminação fecal, mostrado na tabela 2.

Poços 2, 3 (Rei Davi) e **Poço 4** (Palestina): Também não foram detectados coliformes termotolerantes, indicando ausência de contaminação fecal específica, apesar da presença de coliformes totais, mostrado na tabela 2.

Conclui-se que a água do Poço 1 (comunidade Rei Davi) atende aos padrões de potabilidade em relação aos indicadores microbiológicos analisados. No entanto, a água dos Poços 2 e 3 (comunidade Rei Davi) e do Poço 4 (comunidade Palestina) não atende a esses padrões devido à presença de coliformes totais. Apesar da ausência de coliformes termotolerantes, que poderiam indicar contaminação fecal mais grave, a detecção de coliformes totais já é suficiente para que sejam tomadas medidas corretivas. Essas medidas podem incluir a descontaminação da fonte de água, a revisão dos processos de captação e distribuição e a realização de novos testes após a intervenção.

POSSÍVEIS CAUSAS QUE INFLUENCIAM NA PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS

A presença de coliformes totais na água é um indicador de contaminação que pode ser atribuída a várias causas. Estes são os principais fatores que podem influenciar a presença de coliformes totais na água de uma comunidade:

Contaminação Fecal: Os coliformes são frequentemente associados à contaminação fecal de origem humana ou animal. Isso pode ocorrer por meio de esgotos ou fossas sépticas com defeitos, escoamento de águas superficiais contaminadas, ou práticas agrícolas que permitem que dejetos animais entrem em contato com fontes de água (Daly; Harris, 2022; Salamandane *et al.*, 2021).

Infiltração de Águas Superficiais: Águas superficiais podem carregar microrganismos de diversas fontes, incluindo resíduos de animais, solo e áreas urbanizadas. Se houver infiltração dessas águas para o sistema de água subterrânea ou poços, os coliformes podem ser introduzidos no abastecimento de água (Mu *et al.*, 2022; Rose; Fabbro; Kinnear, 2018).

Sistema de Distribuição Comprometido: Canos quebrados, juntas com vazamentos, ou reentrâncias no sistema de distribuição de água podem permitir que contaminantes entrem no sistema, especialmente se houver variações de pressão (Espira *et al.*, 2023; Perrin *et al.*, 2019).

Manutenção Inadequada do Poço ou da Rede de Abastecimento: Poços e sistemas de água mal selados ou mal mantidos podem ser contaminados por águas superficiais ou subsuperficiais que transportam coliformes (Abu Bashar; Soundappan, 2022).

Tratamento de água Inadequado ou Inexistente: Se o tratamento de desinfecção da

água, como a cloração, não for realizado ou for inadequado, os coliformes podem sobreviver e proliferar (Ting Lo *et al.*, 2018; Williams *et al.*, 2015).

Práticas de Coleta de Amostras Contaminadas: Se a coleta de amostras de água for feita de maneira imprópria, pode haver contaminação da amostra, levando a um falso positivo para coliformes. Por isso, em nosso estudo os resultados foram repetidos para confirmação.

Crescimento de Biofilme: Biofilmes que crescem nas paredes internas dos sistemas de distribuição de água podem abrigar coliformes, que podem se desanexar e contaminar a água que passa pelo sistema (Learbuch; Smidt; van der Wielen, 2022; Munene; Hall, 2022). Para determinar a causa específica da presença de coliformes totais na água da comunidade, seria necessário realizar uma investigação que incluía:

- Inspeção física do sistema de abastecimento de água.
- Avaliação das práticas de manutenção e operação do sistema de água.
- Revisão do tratamento de água e dos registros de qualidade da água.

A partir desta investigação, medidas corretivas podem ser implementadas para eliminar a fonte de contaminação e proteger a saúde dos membros da comunidade.

Em resposta aos resultados da análise microbiológica das amostras de água coletadas dos poços nas comunidades Rei Davi e Palestina, que indicaram a presença de coliformes totais em 3 poços, ações imediatas de intervenção corretiva e preventiva foram implementadas para assegurar a segurança da água para consumo humano.

Inicialmente, enfatizou-se a importância de informar as comunidades sobre a qualidade da água. Para isso, organizamos palestras de conscientização, onde foram abordados os riscos associados ao consumo de água contaminada e a importância de práticas de higiene e tratamento da água. Durante estas sessões, profissionais da saúde e especialistas em tratamento de água forneceram informações valiosas e responderam às dúvidas dos moradores.

Complementando as palestras, folhetos educativos foram distribuídos. Estes materiais incluíam informações detalhadas sobre os métodos adequados de tratamento da água em nível doméstico, a importância do uso do cloro como um desinfetante eficaz, e instruções simples sobre como manter a água segura para o consumo.

O passo mais crucial da intervenção foi o tratamento dos poços com pastilhas de cloro, uma medida corretiva direta para eliminar os contaminantes identificados. A dosagem de cloro foi cuidadosamente calculada e administrada por técnicos qualificados do VIGIAGUA para garantir que a concentração fosse eficaz na desinfecção sem comprometer a segurança e a aceitabilidade da água pelos moradores.

Após a administração do cloro, um cronograma de monitoramento foi estabelecido

para garantir a manutenção da qualidade da água. Novas amostras de água foram coletadas periodicamente para análise, assegurando que os níveis de coliformes permanecessem abaixo dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise microbiológica das amostras de água coletadas dos poços nas comunidades Rei Davi e Palestina, indicaram a presença de coliformes totais em três poços. Ações imediatas de intervenção corretiva e preventiva foram implementadas para assegurar a segurança da água para consumo humano, numa articulação com a comunidade e com gestores públicos.

Com estas medidas, esperamos não só restabelecer a qualidade da água aos padrões seguros estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5, mas também fomentar na comunidade uma cultura de vigilância e cuidado com a água consumida. A conscientização sobre a importância do tratamento da água e o conhecimento disseminado através das palestras e folhetos devem levar a práticas sustentáveis de manutenção da qualidade da água a longo prazo.

As autoridades locais de saúde e os organismos responsáveis pela vigilância da qualidade da água se comprometeram a permanecer em estreita colaboração com as comunidades para assegurar que todas as intervenções e recomendações sejam devidamente seguidas e que a saúde pública seja protegida.

REFERÊNCIAS

ABU BASHAR, Md; SOUNDAPPAN, Kathirvel. Outbreak investigation of acute watery diarrhea in a village of North India: timely action saved lives. **Journal of Infection in Developing Countries**, [s. l.], v. 16, n. 5, p. 843–849, 2022.

BACHA, Leonardo *et al.* Risk of Collapse in Water Quality in the Guandu River (Rio de Janeiro, Brazil). **Microbial Ecology**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 314–324, 2022.

CARMO, Rose Ferraz; BEVILACQUA, Paula Dias; BARLETTO, Marisa. Social representations of drinking water: subsidies for water quality surveillance programmes. **Journal of Water and Health**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 671–679, 2015.

DALY, Sean W.; HARRIS, Angela R. Modeling Exposure to Fecal Contamination in Drinking Water due to Multiple Water Source Use. **Environmental Science & Technology**, [s. l.], v. 56, n. 6, p. 3419–3429, 2022.

ESPIRA, Leon M. *et al.* Multiscalar Evaluation of the Water Distribution System and Diarrheal Disease Risk in Addis Ababa, Ethiopia. **Environmental Science & Technology**, [s. l.], v. 57, n. 36, p. 13313–13324, 2023.

LEARBUCH, K. L. G.; SMIDT, H.; VAN DER WIELEN, P. W. J. J. Water and biofilm in drinking water distribution systems in the Netherlands. **The Science of the Total Environment**, [s. l.], v. 831, p. 154940, 2022.

MORITA, Alice K. M. *et al.* Pollution threat to water and soil quality by dumpsites and non-sanitary landfills in Brazil: A review. **Waste Management (New York, N.Y.)**, [s. l.], v. 131, p. 163–176, 2021.

MU, Hongyu *et al.* High abundance of microplastics in groundwater in Jiaodong Peninsula, China. **The Science of the Total Environment**, [s. l.], v. 839, p. 156318, 2022.

MUNENE, Abraham; HALL, David C. Proximity of Water Wells to Public Water Testing Facilities in Alberta Using Drive Times. **Environmental Health Insights**, [s. l.], v. 16, p. 11786302221137437, 2022.

OMS. **Uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso a água potável, revela novo relatório do UNICEF e da OMS - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/18-6-2019-uma-em-cada-tres-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-revela-novo>. Acesso em: 21 set. 2023.

PERRIN, Yoann *et al.* Spatio-temporal survey of opportunistic premise plumbing pathogens in the Paris drinking water distribution system. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, [s. l.], v. 222, n. 4, p. 687–694, 2019.

PRÜSS-USTÜN, Annette *et al.* Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, [s. l.], v. 222, n. 5, p. 765–777, 2019.

REDDY, V. Ratna; BEHERA, Bhagirath. Impact of water pollution on rural communities: An economic analysis. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 58, n. 3, p. 520–537, 2006.

ROSE, Adam K.; FABRO, Larelle; KINNEAR, Susan. Cyanobacteria breakthrough: Effects of *Limnithrix redekei* contamination in an artificial bank filtration on a regional water supply. **Harmful Algae**, [s. l.], v. 76, p. 1–10, 2018.

SALAMANDANE, Acácio *et al.* High Fecal Contamination and High Levels of Antibiotic-Resistant Enterobacteriaceae in Water Consumed in the City of Maputo, Mozambique. **Biology**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 558, 2021.

TING LO, Nguk *et al.* Inadequate water treatment quality as assessed by protozoa removal in Sarawak, Malaysia. **Nagoya Journal of Medical Science**, [s. l.], v. 80, n. 2, p. 165–174, 2018.

WHO; UNICEF. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2020: Five years into the SDGs**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240030848>. Acesso em: 4 nov. 2023.

WILKINSON, John L. *et al.* Pharmaceutical pollution of the world's rivers. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s. l.], v. 119, n. 8, p. e2113947119, 2022.

WILLIAMS, Ashley R. *et al.* A Systematic Review and Meta-Analysis of Fecal Contamination and Inadequate Treatment of Packaged Water. **PLoS One**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. e0140899,

2015.

Disponível em: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf> . Acesso em 21 out. 2023.