

ANÁLISE DE ÁGUA COMO PREVENÇÃO PARA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Renato Nogueira da Costa^{1*}; Cecilia Nahomi Kawagoe Suda²; Fábio de Assis Pinto²

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ecodesenvolvimento e Gestão Ambiental, UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

² Docentes do Programa de Pós-graduação em Ecodesenvolvimento e Gestão Ambiental, UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

e-mail:cecilia.suda@unitau.br; fabio.apinto@unitau.br

*Autor correspondente: e-mail: renato.ncosta@unitau.br

RESUMO

O acesso à água potável e ao saneamento básico é essencial para a saúde pública, sendo um fator determinante na prevenção de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite, esquistossomose e leptospirose. No Brasil, essas enfermidades estão associadas à falta de infraestrutura e à desigualdade social, afetando principalmente populações em áreas com saneamento inadequado. Estudos mostram que a implementação de sistemas de monitoramento contínuo da qualidade da água e de estratégias de tratamento doméstico pode reduzir significativamente os surtos dessas doenças. Em áreas com problemas de abastecimento de água e esgoto, a incidência de doenças endêmicas é alta, evidenciando as condições socioambientais que dificultam o acesso à água potável. A falta de gestão eficiente dos recursos hídricos e a carência de infraestrutura agravam esse cenário, enquanto as desigualdades socioeconômicas ampliam o impacto nas comunidades vulneráveis. Nesse contexto, destacam a necessidade de políticas públicas mais eficazes para reduzir as disparidades. Para enfrentar esses desafios, é crucial adotar tecnologias adequadas de tratamento de água, fortalecer as políticas de saúde pública e investir em educação sanitária. A pesquisa enfatiza a importância de estratégias adaptadas às condições regionais, considerando, fatores climáticos, infraestrutura local e hábitos culturais. Conclui-se que o Brasil deve priorizar investimentos em saneamento básico, monitoramento da qualidade da água e educação em saúde. Essas ações são fundamentais para prevenir doenças, reduzir desigualdades e promover uma melhoria significativa na qualidade de vida das populações mais vulneráveis. Além disso, o engajamento comunitário e uma abordagem integrada entre diferentes setores são essenciais para a sustentabilidade das soluções propostas.

Palavras-chave: Saneamento básico, Doenças hídricas, Água potável, Saúde pública, Desigualdades sociais, Saúde ambiental.

WATER ANALYSIS AS PREVENTION FOR THE OCCURRENCE OF WATERBORNE DISEASES: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Access to drinking water and basic sanitation is essential for public health, being a determining factor in the prevention of waterborne diseases, such as diarrhea, hepatitis, schistosomiasis and leptospirosis. In Brazil, these diseases are associated with a lack of infrastructure and social inequality, mainly affecting populations in areas with inadequate sanitation. Studies show that implementing continuous water quality monitoring systems and home treatment strategies can significantly reduce outbreaks of these diseases. The incidence of endemic diseases in areas with water supply and sewage problems is high and reflects the socio-environmental conditions that limit access to drinking water. The lack of efficient management of water resources and the lack of infrastructure worsens this scenario, while socioeconomic inequalities increase the impact on vulnerable communities. In this context, they highlight the need for more effective public policies to reduce disparities. To face these challenges, it is crucial to adopt appropriate water treatment technologies, strengthen public health policies and invest in health education. The research emphasizes the importance of strategies adapted to regional conditions, considering climatic factors, local infrastructure and cultural habits. It is concluded that Brazil should prioritize investments in basic sanitation, water quality monitoring and health education. These actions are essential to prevent diseases, reduce inequalities and promote a significant improvement in the quality of life of the most vulnerable populations. Furthermore, community engagement and an integrated approach between different sectors are essential for the sustainability of the proposed solutions.

Keywords: Basic sanitation, Water diseases, Drinking water, Public health, Social inequalities, Environmental health.

1. INTRODUÇÃO

O acesso à água de qualidade é considerado um direito humano fundamental, essencial para garantir a saúde pública e o desenvolvimento sustentável das sociedades. No Brasil, apesar de avanços consideráveis nas últimas décadas, ainda existem grandes desigualdades no fornecimento desse recurso, especialmente entre as áreas urbanas e rurais. Aleixo *et al.* (2022) destacam que, embora a cobertura de água tratada tenha melhorado nos centros urbanos, muitas áreas periféricas ainda enfrentam sérios problemas de abastecimento. As disparidades no acesso à água potável são um reflexo das desigualdades socioeconômicas e das deficiências estruturais no país, resultando em um cenário em que milhões de brasileiros não têm acesso a sistemas adequados de abastecimento de água e saneamento básico. Como salientado por Paiva e Souza (2018), em muitas regiões, especialmente nas mais distantes ou em condições climáticas adversas, a população continua a ser exposta a fontes de água contaminadas, o que agrava os problemas de saúde pública e compromete o bem-estar social.

O Brasil é caracterizado por uma grande diversidade geográfica e socioeconômica, o que implica na existência de desafios distintos para o abastecimento e tratamento de água em diferentes regiões do país. Fortes *et al.* (2019) observam que, enquanto as áreas urbanas possuem uma cobertura razoável de água tratada, as zonas periféricas e as comunidades de favelas ficam frequentemente à margem das infraestruturas adequadas de saneamento. Nas zonas rurais, a situação é ainda mais alarmante, com um percentual significativo da população rural dependendo de fontes de água não tratadas, como rios, córregos e poços artesianos sem monitoramento de qualidade, colocando em risco a saúde da população. A qualidade da água em muitas dessas comunidades é comprometida pela falta de sistemas adequados de saneamento básico, que não apenas dificultam o acesso à água potável, mas também resultam na contaminação de fontes hídricas e no aumento de surtos de doenças transmissíveis pela água.

Em regiões como o Norte e o Nordeste do Brasil, o abastecimento de água enfrenta obstáculos ainda mais desafiadores, especialmente devido aos fatores climáticos, como a seca prolongada no semiárido, que afeta a disponibilidade de recursos hídricos. Aleixo *et al.* (2022) destacam que essas regiões enfrentam grandes dificuldades em termos de infraestrutura e fornecimento de água tratada. Nessas áreas, muitas comunidades ainda não possuem acesso a sistemas de abastecimento de água confiáveis e frequentemente dependem de fontes alternativas, como cisternas, que nem sempre atendem aos padrões de potabilidade. Essas condições se agravam pela falta de infraestrutura adequada e pelo histórico de subinvestimentos nessas regiões, que resultam em um ciclo de precariedade no acesso à água e ao saneamento. A escassez de água e a má qualidade das fontes hídricas nessas localidades também estão diretamente relacionadas à maior incidência de doenças de veiculação hídrica, que afetam de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis, como as de baixa renda, indígenas e quilombolas.

Este estudo tem como principal objetivo analisar as disparidades no acesso à água potável e o impacto dessas desigualdades no Brasil, com ênfase nas áreas rurais e nas regiões mais vulneráveis. O foco está em identificar os principais fatores que afetam o acesso e a qualidade da água, além de avaliar as políticas públicas implementadas até o momento para lidar com esses desafios. O trabalho se baseia nas propostas de Paiva e Souza (2018), que sugerem que as populações em situação de vulnerabilidade social são as mais afetadas pela escassez e pela qualidade inadequada da água. Com base nas informações obtidas, o estudo visa propor estratégias e soluções que promovam a equidade no acesso à água potável, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 6, que busca garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos.

O texto expõe uma abordagem ampla e interdisciplinar voltada ao estudo do abastecimento de água no Brasil, que combina a análise de dados quantitativos e qualitativos. A articulação entre informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e indicadores de saúde pública refletem o objetivo de identificar as desigualdades regionais e socioeconômicas que influenciam o acesso e a qualidade da água potável.

Além disso, uma abordagem de parâmetros como coliformes fecais, turbidez e cloro residual, conforme apontado por Fortes *et al.* (2019), destaca a importância de manter padrões básicos de qualidade para garantir a segurança da água. Estudos de caso, como o de Ferreira *et al.* (2018), que explora a falta de água no Pantanal, oferece exemplos específicos que auxiliam na elaboração de estratégias de intervenção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo utilizou uma abordagem exploratória e descritiva para investigar a vigilância da qualidade da água no Brasil, com foco em identificar dispositivos normativos e estratégias que contribuem para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. A metodologia adotada foi a revisão integrativa, que permite reunir e sintetizar as principais evidências científicas sobre a relação entre a qualidade da água e a prevenção de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada. Essa abordagem possibilitou a análise de estudos relevantes sobre o tema, com o objetivo de identificar lacunas no conhecimento, destacar intervenções estratégicas e propor melhorias nas estratégias de vigilância.

A metodologia envolveu um levantamento bibliográfico e documental, utilizando a plataforma Google Acadêmico como base de dados principal. Foram analisados artigos recentes que abordavam temas como saneamento básico em áreas urbanas e rurais do Brasil, empregando termos-chave como “qualidade da água”, “doenças de veiculação hídrica”, “saneamento básico”, “água potável”, “saúde pública”, “saúde ambiental” e “desigualdades sociais”. Os artigos selecionados tiveram seus títulos e resumos avaliados cuidadosamente para

verificar sua relevância. Além disso, buscou-se destacar medidas preventivas e estratégias de promoção da saúde, com foco na redução de desigualdades sociais relacionadas ao acesso à água potável e ao saneamento básico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 fornece uma síntese dos artigos analisados.

Tabela 1. Principal conclusão quanto à situação da água no Brasil .

REFERÊNCIA	Avaliação da água como prevenção para ocorrência de doenças de veiculação hídrica
Araujo <i>et al.</i> (2019)	A relevância da água potável como um direito essencial para a saúde pública e o desenvolvimento sustentável.
Fortes <i>et al.</i> (2005)	Explora o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, conhecido como SISAGUA.
Paiva e Souza (2018)	Explora a relação crítica entre as condições socioeconômicas, sanitárias e a morbidade hospitalar causada por doenças de veiculação hídrica no Brasil.
Ferreira <i>et al.</i> (2018)	Os autores abordam a escassez de água como um problema em ascensão que afeta diversas comunidades no Brasil.
Simonato <i>et al.</i> (2019)	A falta de saneamento básico aumenta desigualdades sociais, pobreza e proliferação de doenças.
Silva Filho <i>et al.</i> (2022)	Serviços de saneamento mais abrangentes e eficientes proporcionam menor incidência de doenças de veiculação hídrica.

A revisão integrativa permitiu identificar que a qualidade da água é um fator fundamental na prevenção de doenças de veiculação hídrica, especialmente em áreas urbanas e rurais do Brasil, onde o acesso a água tratada e ao saneamento básico é limitado. A pesquisa também destacou a importância de políticas públicas e investimentos em infraestrutura, além da educação sanitária, para melhorar as condições de saúde nessas regiões.

3.1. Discrepâncias no acesso à água potável e saneamento básico no Brasil

As discrepâncias no acesso à água potável e ao saneamento básico no Brasil são um reflexo de profundas desigualdades regionais e socioeconômicas. O país, com suas vastas dimensões e diversidade, enfrenta desafios importantes para garantir a universalização desses serviços essenciais, que são fundamentais para a saúde e qualidade de vida da população (SNIS, 2023).

No Brasil, existem grandes disparidades no acesso à água potável e ao saneamento entre as diversas regiões do país. As regiões Norte e Nordeste enfrentam desafios específicos devido a fatores climáticos, como a seca no semiárido, além de dificuldades históricas relacionadas à infraestrutura deficiente e à falta de investimentos adequados. Esses fatores dificultam a universalização do acesso a esses serviços essenciais nessas áreas. Por outro lado, nas regiões Sul e Sudeste, o acesso à água potável e ao saneamento tende a ser mais amplo, especialmente nas áreas urbanas. No entanto, ainda persistem desigualdades significativas nas periferias e nas zonas rurais dessas regiões, onde a infraestrutura é frequentemente precária, perpetuando as desigualdades no acesso aos serviços básicos (Brasil, 2023).

O Brasil enfrenta sérios desafios em relação à infraestrutura de saneamento e abastecimento de água, com muitas áreas apresentando condições precárias, especialmente em comunidades rurais, favelas e periferias urbanas. Nessas regiões, o sistema de distribuição de água é frequentemente falho, resultando em fornecimento irregular ou, em casos mais extremos, no uso de fontes não tratadas. Essa falta de infraestrutura adequada compromete a qualidade da água consumida, expondo a população a riscos de doenças e agravando as desigualdades no acesso a serviços essenciais (Brasil, 2024).

Populações em situação de vulnerabilidade social, como as de baixa renda, indígenas e quilombolas, são as mais impactadas pela falta de acesso a serviços essenciais como água potável e saneamento. Essas comunidades enfrentam dificuldades adicionais, como a ausência de planejamento urbano adequado, a ocupação de áreas de risco e a escassez de recursos financeiros, o que impede a implementação de soluções eficazes e adequadas para garantir o acesso a esses serviços básicos (Brasil, 2023).

A pandemia de COVID-19 ressaltou ainda mais as desigualdades no acesso à água potável e ao saneamento, uma vez que a higienização frequente das mãos foi uma das principais recomendações para prevenir a disseminação do vírus. A falta de água potável e a ausência de sistemas de esgoto adequados em muitas regiões dificultaram a adoção de medidas preventivas em diversas comunidades, agravando ainda mais a situação de saúde pública e expondo as deficiências nos serviços básicos.

Apesar dos avanços em políticas públicas, como o Novo Marco Legal do Saneamento, que busca ampliar a universalização dos serviços até 2033, os desafios para superar as desigualdades são significativos. A falta de recursos financeiros, a complexidade das questões territoriais e as dificuldades de implementação de infraestrutura em regiões remotas ou de difícil acesso tornam o alcance desses objetivos uma tarefa desafiadora. Esses obstáculos exigem esforços contínuos e coordenados para garantir que todos os cidadãos tenham acesso a serviços de água potável e saneamento básico (Brasil, 2023).

Superar as desigualdades no acesso à água potável e ao saneamento básico demanda uma ação integrada entre os governos, o setor privado e a sociedade civil, com foco no desenvolvimento de soluções sustentáveis e ajustadas às particularidades de cada região. O principal objetivo deve ser garantir a equidade no acesso a esses direitos essenciais, assegurando que todas as pessoas, independentemente de sua localização ou situação socioeconômica, tenham acesso a serviços de qualidade.

Os autores de Araújo *et al.* (2022) observaram que, apesar dos avanços no fornecimento de água ao longo dos anos, ainda existem grandes desigualdades entre as regiões do Brasil. Enquanto as áreas urbanas têm mais de 90% de cobertura, nas zonas rurais essa taxa fica abaixo de 70%. Esse cenário destaca a necessidade urgente de políticas públicas direcionadas para enfrentar essas desigualdades. Além disso, a qualidade da água varia consideravelmente, com muitas áreas rurais apresentando altos índices de contaminação, o que afeta a saúde das populações e o desenvolvimento dessas comunidades. Para mitigar essas desigualdades, os autores sugerem investimentos em infraestrutura de saneamento, programas educativos sobre uso e conservação da água, além de monitoramento contínuo da qualidade da água.

No Brasil, a qualidade da água potável é regulamentada por normas que visam assegurar a saúde pública e a preservação dos recursos naturais. A **Portaria GM/MS nº 888/2021**, do **Ministério da Saúde**, estabelece um conjunto detalhado de critérios para o controle e a vigilância da água destinada ao consumo humano. Essa portaria define padrões específicos para parâmetros químicos, físicos, microbiológicos e radiológicos, além de exigir o monitoramento regular e a transparência dos resultados por parte dos responsáveis pelo abastecimento público. Dessa forma, busca-se garantir que a água fornecida atenda aos requisitos de segurança e qualidade.

Complementando essas diretrizes, a **Lei nº 9.433/1997**, que instituiu a **Política Nacional de Recursos Hídricos**, reforça a importância do uso racional, da preservação e da recuperação dos recursos hídricos. A legislação promove a gestão integrada da água, reconhecendo-a como um recurso limitado e essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao equilíbrio ambiental. Em conjunto, essas normativas estabelecem uma base sólida para a gestão sustentável da água no país, protegendo tanto a população quanto os ecossistemas hídricos.

3.2. Vigilância da qualidade da água para consumo humano

Nas décadas de 1980 e 1990, o movimento da reforma sanitária no Brasil ampliou o enfoque das ações de vigilância em saúde, incorporando os determinantes socioambientais como fatores cruciais para compreender e abordar os problemas de saúde pública (Bispo Junior, *et al.*, 2009 e Buss, *et al.*, 2007). Essa abordagem reconheceu que as condições sociais, econômicas e ambientais influenciam significativamente o perfil epidemiológico da população, promovendo uma visão mais integrada e intersetorial na formulação de políticas de saúde. Nesse contexto, Freitas e Freitas enfatizam dois marcos relevantes: a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS), em 1990, e a formulação do Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, em 1995. Este último foi concebido como uma contribuição brasileira à Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável (Copasad), realizada em 1992 (Freitas, *et al.*, 2005).

A Vigilância Ambiental é caracterizada como um processo sistemático e contínuo de monitoramento de dados. Mais recentemente, o Conselho Nacional de Saúde (CNS), por meio da Resolução nº 588/2018, definiu essa vigilância como um conjunto de ações e atividades voltadas para o reconhecimento e a identificação dos fatores ambientais que impactam a saúde humana. Essas ações têm como objetivo subsidiar a adoção de medidas para a promoção da saúde, a prevenção de agravos e o controle dos fatores de risco associados a doenças e outros problemas de saúde (Brasil, 2018).

Em 2005, a Instrução Normativa nº 01/2005, do Ministério da Saúde, estabeleceu as responsabilidades das diferentes esferas de governo no âmbito da vigilância em saúde ambiental no Brasil. Essa norma regulamentou o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), atribuindo-lhe competências como coordenação, planejamento, avaliação, acompanhamento, inspeção e supervisão das ações de vigilância relacionadas a doenças e agravos à saúde decorrentes de fatores ambientais. Entre os aspectos contemplados estão a água para consumo humano, a contaminação do solo e do ar, desastres naturais, contaminantes ambientais, substâncias químicas, acidentes com produtos perigosos, efeitos de fatores físicos e condições de trabalho saudáveis (Brasil, 2005).

Vigilância da qualidade da água é fundamental para a saúde pública, pois permite identificar, monitorar e prevenir riscos relacionados ao consumo de água contaminada. Esse processo envolve ações sistemáticas para garantir que a água atenda aos padrões de potabilidade e possibilita a implementação de medidas corretivas ou preventivas quando necessário.

A falta de vigilância adequada sobre a qualidade da água pode levar à propagação de doenças de veiculação hídrica, como diarreias infecciosas, hepatites e parasitoses, que afetam de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis, como aquelas em áreas rurais ou com acesso limitado a serviços de saneamento. A ausência de monitoramento contínuo aumenta significativamente os riscos à saúde pública, pois dificulta a detecção precoce de contaminantes e a implementação de medidas corretivas a tempo.

O estudo de Fortes *et al.* (2019) sobre o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) demonstrou a importância de uma vigilância contínua para garantir que a água fornecida à população esteja dentro dos padrões de potabilidade. O Sisagua tem se aprimorado, oferecendo uma estrutura robusta para monitorar a qualidade da água em diferentes regiões. Os autores destacam que um sistema de vigilância

eficiente permite a detecção precoce de contaminações e a adoção de medidas rápidas em caso de crises hídricas. A pesquisa também sugeriu integrar os dados sobre a qualidade da água com informações socioeconômicas, permitindo uma análise mais completa dos fatores que afetam a saúde da população.

Uma abordagem eficiente de vigilância exige uma colaboração intersetorial, envolvendo não apenas os setores de saúde e saneamento, mas também as autoridades locais, a comunidade científica e a sociedade civil. Além disso, é crucial investir em infraestrutura hídrica adequada e na capacitação técnica de profissionais para garantir a efetividade das ações de monitoramento.

A vigilância da qualidade da água é, portanto, uma medida preventiva essencial para garantir o acesso universal à água potável segura. Ela contribui diretamente para a realização do **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6**, que busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todos, promovendo um ambiente mais saudável e seguro para as futuras gerações.

3.3. A disponibilidade de água potável em comunidades rurais

A disponibilidade de água potável em comunidades rurais no Brasil é um desafio complexo e multifacetado, que envolve questões relacionadas à infraestrutura, geografia, recursos financeiros e condições ambientais. Muitas dessas comunidades, especialmente as localizadas em regiões remotas ou em áreas de difícil acesso, enfrentam sérias dificuldades para garantir o abastecimento regular e seguro de água potável, o que impacta diretamente a saúde e qualidade de vida de seus habitantes (Brasil, 2023).

Em diversas regiões rurais, a infraestrutura de abastecimento de água é insuficiente ou inexistente, com muitas famílias dependendo de fontes alternativas, como poços artesianos, cisternas e rios locais, que nem sempre oferecem água de qualidade adequada. No caso das cisternas, por exemplo, essas estruturas, embora essenciais para a captação de água da chuva, requerem manutenção contínua e dependem da regularidade das precipitações. Quando as chuvas são escassas ou irregulares, a quantidade de água disponível torna-se limitada, agravando o problema do abastecimento.

A situação é ainda mais crítica em regiões semiáridas, como o Nordeste brasileiro, onde a seca e a escassez de recursos hídricos são características predominantes. Nessas áreas, as fontes de água disponíveis são frequentemente rasas ou contaminadas, tornando ainda mais difícil garantir o acesso à água potável. Além disso, em muitos casos, os sistemas de distribuição de água são falhos, com interrupções no fornecimento, o que exige que as comunidades recorram a soluções alternativas, como a contratação de caminhões-pipa, para garantir o abastecimento. No entanto, essa solução é frequentemente ineficiente e cara, dificultando o acesso à água para as populações mais vulneráveis (Brasil, 2023).

Outro fator importante que agrava a situação da disponibilidade de água potável em comunidades rurais é a falta de saneamento básico. A ausência de redes de esgoto adequadas e a poluição de fontes de água por resíduos domésticos, industriais e agrícolas tornam muitas fontes impróprias para consumo. A contaminação das águas por produtos químicos, como pesticidas e fertilizantes, ou por microrganismos patogênicos, representa um grave risco à saúde, aumentando a incidência de doenças transmitidas pela água, como diarreias, hepatite e cólera.

A falta de acesso à água potável de qualidade também é um reflexo da desigualdade socioeconômica e da marginalização das comunidades rurais, que frequentemente não têm acesso a investimentos públicos adequados. As populações de baixa renda, que habitam áreas rurais isoladas, enfrentam dificuldades adicionais, como a falta de transporte e recursos financeiros, para implementar soluções próprias ou para acessar sistemas públicos de abastecimento (Nahas, 2019).

Para enfrentar esses desafios, é fundamental que políticas públicas voltadas para o abastecimento de água e o saneamento básico sejam implementadas de maneira eficaz e adaptada às necessidades locais. Programas como o "Água Para Todos", que busca levar água de qualidade às comunidades rurais por meio de cisternas e sistemas simplificados de abastecimento, são exemplos de iniciativas que têm feito a diferença. No entanto, é necessário continuar investindo em infraestrutura, em tecnologias de baixo custo e em soluções sustentáveis que garantam a água potável a longo prazo (Brasil, 2023).

Além disso, a participação da comunidade na gestão da água e na implementação de soluções é essencial para garantir a sustentabilidade e a adaptação às realidades locais. Isso ocorre por meio do planejamento participativo, com moradores identificando problemas e propondo soluções, e da gestão comunitária de sistemas, em que comitês locais administram e mantêm as infraestruturas. Além disso, campanhas de educação promovem o uso consciente da água, enquanto o monitoramento comunitário assegura a qualidade e o funcionamento dos sistemas. A adoção de tecnologias adaptadas à região e a capacitação dos membros da comunidade fortalecem a autonomia e a eficácia das iniciativas, promovendo resultados duradouros.

3.4. Doenças de Veiculação Hídrica: Principais Tipos e Causas

Os agentes responsáveis por essas doenças muitas vezes não são identificados nas análises convencionais de qualidade da água, realizadas conforme as exigências das portarias sanitárias. Quando a bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*) é detectada, isso indica a possibilidade de contaminação fecal, sugerindo que a água possa estar contaminada com patógenos associados a doenças transmitidas por via hídrica, como diarreias, hepatites e outras infecções (Handam, 2024). Dessa forma, a detecção de *E. coli* não apenas alerta sobre a qualidade da água, mas também sobre o risco potencial de surtos de doenças, reforçando a necessidade de um monitoramento rigoroso e contínuo.

Entre as doenças de veiculação hídrica mais prevalentes no Brasil, destacam-se:

3.4.1. Diarreias Infecciosas

A presença de coliformes totais na água é um indicador utilizado para avaliar a eficiência do tratamento da água. Esses coliformes são bacilos gram-negativos encontrados na microbiota intestinal de seres humanos e de alguns animais. A detecção desses microrganismos sugere que a água pode ter sido contaminada por fezes, o que levanta preocupações quanto à sua potabilidade e ao risco de transmissão de doenças, uma vez que esses microrganismos podem ser acompanhados de outros patógenos causadores de enfermidades (Da Silva e Suda, 2022 e Handam, 2024). Entre 2010 e 2012, a diarreia e a gastroenterite infecciosa ocuparam a segunda principal causa de morte por doenças infecciosas e parasitárias entre os homens e a terceira entre as mulheres no estado do Tocantins (Paixão *et al.*, 2017). Casos de diarreia podem estar diretamente relacionados à qualidade da água consumida (Forgiarini, *et al.*, 2018), às condições de saneamento básico e à qualidade do acesso aos serviços de saúde. No entanto, a presença de coliformes totais não significa necessariamente contaminação fecal, pois esse grupo inclui várias bactérias encontradas no solo e na água. Bactérias coliformes podem não ser patogênicas, mas podem indicar a presença de micróbios patogênicos e a eficácia potencial dos serviços de tratamento de água. As diarreias infecciosas podem ser causadas por uma variedade de agentes patogênicos, incluindo bactérias como *Escherichia coli* e *Vibrio cholerae*, vírus como o rotavírus e protozoários como *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica*. A transmissão ocorre principalmente através do consumo de água ou alimentos contaminados por fezes de pessoas ou animais infectados (Da Silva e Suda, 2022). As condições de higiene inadequadas e ao consumo de água não tratada. Esta é uma das principais causas de morbidade e mortalidade, especialmente entre crianças, em regiões onde o acesso à água tratada e ao saneamento básico

é limitado. A desidratação severa causada pela diarreia pode levar à morte, se não tratada adequadamente (Paixão *et al.*, 2017).

3.4.2. Hepatite A

A hepatite A é causada pelo vírus da hepatite A (HAV), que pertence à família Picornaviridae. A doença é transmitida pelo consumo de água contaminada por fezes humanas, principalmente em regiões com sistemas de saneamento inadequados. O vírus é altamente resistente e pode sobreviver em águas contaminadas por longos períodos. A hepatite A é uma doença inflamatória do fígado que pode variar de leve a grave (Ferreira e Silveira, 2004). Em áreas onde o saneamento é precário, surtos de hepatite A são comuns, impactando principalmente populações com acesso restrito a serviços de saúde e saneamento básico. A pesquisa de Castro, *et al.*, (2020), discute a correlação entre a qualidade da água potável e a ocorrência de doenças como diarreia e hepatite A no Distrito Federal, Brasil. Os autores destacam que, em regiões com deficiências no abastecimento e no tratamento da água, a qualidade da água consumida está diretamente relacionada ao aumento de casos de hepatite A, transmitida por água contaminada com fezes humanas. Essa conexão reforça a importância de um sistema de saneamento básico adequado para prevenir surtos e proteger a saúde pública. Braga *et al.* (2019) identificaram uma correlação entre o risco de hepatite A e a falta ou deficiência no abastecimento de água em diversas áreas do município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro.

3.4.3. Leptospiros

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero *Leptospira*, transmitidas principalmente pela urina de roedores infectados. Esses roedores, como ratos e camundongos, atuam como hospedeiros primários do patógeno, que é excretado na urina e pode contaminar ambientes urbanos, especialmente em locais com saneamento básico precário. A transmissão ocorre quando seres humanos entram em contato com água ou solo contaminado pela urina desses animais, especialmente durante enchentes ou alagamentos, quando a água contaminada se mistura com esgoto, resíduos orgânicos e outros poluentes. A leptospirose apresenta uma gama de sintomas, variando de leves, como febre e dor muscular, a graves, como insuficiência renal, hemorragias e, em casos mais extremos, morte. A doença pode afetar vários órgãos, especialmente os rins, e, sem tratamento adequado, pode levar a complicações severas. A leptospirose é endêmica e prevalente em áreas urbanas e rurais com condições sanitárias inadequadas, sendo particularmente prevalente em situações de desastres naturais, como enchentes, que aumentam a exposição à água contaminada. A prevenção depende do controle de roedores, melhorias no sistema de esgoto e educação sanitária nas comunidades (Silva Filho *et al.*, 2022).

3.5. Doenças Parasitárias

Entre as doenças parasitárias mais comuns associadas à água contaminada, destacam-se a ascaridíase e a amebíase.

3.5.1. Esquistossomose

A esquistossomose é uma doença parasitária negligenciada que afeta mais de 200 milhões de pessoas ao redor do mundo. Ela é causada por trematódeos do gênero *Schistosoma* e pela espécie *Schistosoma mansoni* no Brasil. No país, *Biomphalaria glabrata* se destaca como uma das principais espécies de moluscos hospedeiros intermediários de *S. mansoni*, devido à sua ampla distribuição geográfica e altas taxas de infecção. A ocorrência e disseminação dessa doença estão intimamente associadas a condições ambientais inadequadas, sendo que a prevalência de casos humanos é frequentemente mais alta entre indivíduos que vivem em

situações socioeconômicas desfavoráveis. A esquistossomose é causada pelo parasita *Schistosoma mansoni*, que é transmitido por caramujos do gênero *Biomphalaria*, que vivem em águas doces. A transmissão ocorre quando as pessoas entram em contato com águas contaminadas pelos caramujos infectados. Esses caramujos liberam cercárias no ambiente aquático, que penetram na pele humana durante o contato com a água. A esquistossomose é prevalente em áreas rurais e regiões de baixo índice de saneamento, principalmente no Nordeste e Sudeste do Brasil. A infecção pode levar a complicações graves, como danos ao fígado, baço, intestinos e sistema urinário, e é responsável por um grande número de incapacidades. Estudos epidemiológicos sobre a esquistossomose desempenham um papel fundamental na compreensão da dinâmica de transmissão da doença em áreas endêmicas, já que cada local apresenta características biológicas, ecológicas, sociais e econômicas que podem influenciar esse processo. A área urbana analisada revela um cenário ambiental favorável à formação e manutenção de focos potenciais de transmissão da esquistossomose (Silva *et al.*, 2022). A presença de moluscos nos corpos d'água, os hábitos culturais individuais dos moradores e as condições precárias de saneamento básico são fatores cruciais para entender os resultados obtidos neste estudo (Fortes *et al.*, 2019). A pesquisa apresentada por Calasans *et al.*, (2018) destaca a prevalência da esquistossomose e outras condições de saúde em comunidades urbanas periféricas no Brasil, evidenciando a relação direta entre a ausência de saneamento básico adequado e a disseminação dessas doenças. Os dados sugerem que o acesso limitado a sistemas de esgoto e água potável contribui significativamente para o agravamento de problemas de saúde pública, especialmente em populações vulneráveis, e indicam que melhorias na infraestrutura de saneamento poderiam reduzir substancialmente a incidência dessas enfermidades.

3.5.2. Ascariíase: Causada pelo parasita *Ascaris lumbricoides*, é uma infecção intestinal provocada pela ingestão de água ou alimentos contaminados com ovos do parasita. Pode levar a distúrbios intestinais e malnutrição.

3.5.3. Amebíase: Causada pelo protozoário *Entamoeba histolytica*, a amebíase pode ser transmitida através da ingestão de água contaminada com cistos do parasita. A doença afeta o intestino e pode causar diarreia sanguinolenta, além de complicações hepáticas graves. Doenças parasitárias são comuns em regiões com infraestrutura de saneamento deficiente e água não tratada. Elas causam problemas digestivos, desidratação e malnutrição, afetando principalmente crianças e adultos em áreas vulneráveis (Dias *et al.*, 2018).

3.6. Causas das Doenças de Veiculação Hídrica no Brasil

As doenças de veiculação hídrica no Brasil têm diversas causas que se interrelacionam, refletindo tanto problemas de infraestrutura quanto fatores sociais e ambientais. Entre as principais causas estão:

No Brasil, a inadequação do saneamento básico é um problema significativo. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2021, apenas 51% do esgoto gerado no país era tratado, evidenciando a precariedade no setor. Essa situação contribui diretamente para a contaminação das fontes de água, já que a falta de sistemas adequados de esgoto e o tratamento insuficiente de águas residuais aumentam o risco de poluição de rios, lagos e outras fontes hídricas utilizadas para consumo humano. Como consequência, há um aumento na ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica, como diarreias e hepatites, especialmente em populações mais vulneráveis. Além disso, a infraestrutura hídrica do país enfrenta sérios desafios, com a falta de manutenção e monitoramento adequado dos sistemas de distribuição de água, comprometendo a qualidade da água. Muitas vezes, a água potável é contaminada ao longo do percurso entre a estação de

tratamento e o ponto de consumo devido a falhas na rede de abastecimento, vazamentos e contaminação por materiais inadequados. Outro fator que agrava essa situação são os eventos climáticos extremos, como enchentes e secas, comuns no Brasil. As enchentes podem arrastar poluentes e contaminantes para os corpos d'água, comprometendo sua qualidade, enquanto as secas reduzem a disponibilidade de fontes de água potável, forçando as comunidades a dependerem de fontes de qualidade inferior. Além disso, fatores socioeconômicos também desempenham um papel importante, pois as populações em situação de pobreza e aquelas que vivem em áreas periféricas e rurais têm menos acesso à água tratada e estão mais expostas a fontes de água contaminadas (Calasans *et al.*, 2018). Essas comunidades frequentemente não possuem acesso a redes de distribuição adequadas, dependendo de fontes improvisadas como rios não tratados, poços ou cisternas malconservadas. Esses fatores destacam a necessidade urgente de políticas públicas que melhorem a infraestrutura de saneamento e abastecimento de água, especialmente em áreas vulneráveis, e que promovam ações de prevenção e educação para evitar a propagação das doenças de veiculação hídrica.

3.6.1. Soluções e Estratégias para Melhorar o Cenário

A melhoria da qualidade da água e a promoção de um ambiente saudável para as populações, especialmente nas áreas rurais e periféricas do Brasil, exigem uma combinação de soluções técnicas, políticas públicas e estratégias de conscientização. Estudos como o de Andrade *et al.* (2024) destacam a importância de diagnosticar adequadamente a qualidade da água consumida em áreas rurais para entender melhor os riscos à saúde e as medidas necessárias para mitigá-los.

A construção e manutenção de sistemas de saneamento básico adequados são essenciais para reduzir os impactos negativos da falta de infraestrutura sobre a saúde pública. A ausência de sistemas adequados de esgoto e tratamento de águas residuais é um dos principais fatores que contribuem para a contaminação da água e a proliferação de doenças. Andrade, *et al.* (2024) destacam que, nas áreas rurais, onde o acesso ao saneamento é limitado, o diagnóstico da qualidade da água torna-se ainda mais crítico para mitigar riscos à saúde pública.

O investimento em sistemas de esgoto e tratamento de águas residuais é crucial, pois a contaminação da água por esgoto e resíduos orgânicos é uma das principais causas de doenças hídricas, como cólera, hepatite A e diarreia infecciosa (Andrade, *et al.* 2024). A implementação de políticas públicas que incentivem a construção de sistemas de saneamento, incluindo fossas sépticas adequadas e estações de tratamento de água, é uma das soluções para garantir um ambiente mais seguro.

Garantir o acesso a água potável é uma das principais questões a serem abordadas em áreas rurais. A expansão dos sistemas de abastecimento de água potável, como poços artesianos e redes de distribuição, é fundamental para garantir que a água consumida seja segura. O uso de tecnologias de baixo custo para o tratamento da água, como filtros domésticos, também pode ser uma solução viável para muitas comunidades que não têm acesso a sistemas de tratamento centralizados.

A implementação de estratégias eficazes para prevenir surtos de doenças transmitidas pela água exige, entre outras ações, um monitoramento contínuo da qualidade da água. Além disso, é fundamental promover estratégias para o tratamento doméstico da água, o que pode ser especialmente eficaz em áreas com acesso limitado à infraestrutura de saneamento básico. Andrade *et al.* (2024) sugerem que essas medidas podem reduzir significativamente o risco de transmissão de doenças hídricas e melhorar a saúde pública em regiões vulneráveis. O monitoramento constante permite identificar rapidamente qualquer alteração na qualidade da água e tomar providências imediatas para evitar surtos, enquanto o tratamento adequado da água em nível doméstico pode garantir que a água consumida seja segura para a população.

A educação em saúde é uma das ferramentas mais eficazes para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. A conscientização sobre práticas de higiene, como lavar as mãos corretamente, não consumir água de fontes não tratadas e os cuidados necessários durante períodos de enchentes, pode ajudar a reduzir a incidência de doenças como a leptospirose, amebíase e cólera.

Além disso, é essencial envolver as comunidades locais na gestão e na preservação das fontes de água. Andrade *et al.* (2024) ressaltam que, quando as comunidades estão bem-informadas sobre a importância da conservação das fontes de água e do uso responsável do recurso, há uma maior adesão às práticas de preservação e um maior controle sobre a qualidade da água consumida.

3.6.2. Tecnologia e Inovação no Tratamento de Água

Investir em tecnologias inovadoras para o tratamento de água é uma medida que pode garantir a potabilidade em áreas mais remotas, onde a infraestrutura tradicional de tratamento de água não é viável. O uso de filtros de cerâmica, sistemas de purificação solar e dispositivos de desinfecção simples, como pastilhas de cloro, são exemplos de tecnologias de baixo custo que podem ser implementadas em áreas rurais para melhorar a qualidade da água consumida pela população (Andrade *et al.*, 2024).

Além disso, o monitoramento remoto da qualidade da água, com o uso de sensores de turbidez e pH, pode ajudar a detectar rapidamente possíveis contaminações e permitir ações corretivas antes que surjam problemas graves de saúde (Oliveira e Costa, 2020).

A implementação de políticas públicas eficazes para o fornecimento de água potável e saneamento básico é crucial para melhorar as condições de vida e saúde nas áreas rurais e periféricas. Andrade *et al.* (2024) defendem a necessidade de uma abordagem integrada, que envolva diferentes esferas do governo, desde os níveis federal e estadual até o municipal, para implementar soluções sustentáveis de abastecimento e tratamento de água.

A colaboração entre governos, organizações não governamentais e comunidades locais é essencial para criar soluções adequadas e sustentáveis, que atendam às necessidades das populações em situação de vulnerabilidade.

O monitoramento constante da qualidade da água e a implementação de sistemas de alerta precoce para doenças de veiculação hídrica são essenciais para evitar surtos. Durante períodos de enchentes, por exemplo, as águas podem ser contaminadas rapidamente, o que aumenta o risco de surtos de doenças como leptospirose e hepatite A. Andrade *et al.* (2024) sugerem que é fundamental criar mecanismos de resposta rápida, como campanhas de vacinação e distribuição de kits de saneamento emergencial, para minimizar os impactos de surtos de doenças.

Melhorar a qualidade da água e garantir o acesso a saneamento básico adequado são passos essenciais para combater doenças transmitidas por água em áreas rurais. Soluções inovadoras, como o uso de tecnologias de baixo custo e o fortalecimento de políticas públicas, podem contribuir significativamente para a melhoria da saúde pública e a qualidade de vida nas comunidades mais vulneráveis. O diagnóstico constante da qualidade da água, como sugerido por Andrade *et al.* (2024), é fundamental para garantir que a água consumida seja segura, prevenindo a disseminação de doenças infecciosas e parasitárias.

4. CONCLUSÃO

O acesso universal à água potável e ao saneamento básico é um direito fundamental e um pilar essencial para a saúde pública no Brasil. A prevalência de doenças de veiculação hídrica, como esquistossomose, leptospirose, diarreias infecciosas e hepatite A, reflete as profundas

desigualdades sociais e estruturais que afetam principalmente as populações mais vulneráveis, tanto em áreas urbanas quanto rurais (Brasil, 2023).

Estudos, como os de Calasans *et al.* (2018) e Dias *et al.* (2018), apontam que a melhoria das condições de saneamento e o monitoramento contínuo da qualidade da água podem reduzir significativamente os surtos dessas enfermidades. Para alcançar esses objetivos, é fundamental uma abordagem integrada, que combine investimentos em infraestrutura, aplicação de tecnologias inovadoras, fortalecimento das políticas públicas e a conscientização da população sobre práticas de higiene e uso sustentável da água.

Além disso, o engajamento comunitário na gestão de recursos hídricos e na preservação de fontes de água é crucial para a sustentabilidade das intervenções. Tais esforços devem ser acompanhados por ações de educação em saúde, que promovam mudanças comportamentais e ampliem o impacto das políticas implementadas.

Portanto, é imperativo que o Brasil priorize a universalização do saneamento básico e o acesso à água potável, não apenas como medidas para prevenir doenças, mas também como um caminho para reduzir desigualdades e melhorar a qualidade de vida de sua população. A implementação de estratégias regionais adaptadas às condições locais, como proposto por Araújo *et al.* (2022), é um passo decisivo para mitigar os impactos das doenças relacionadas à água e promover uma sociedade mais saudável e justa.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade de Taubaté pelo suporte de acesso às plataformas indexadoras que permitiram o desenvolvimento do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.; GRIGOLETTO, J.; SOARES, A.; NETTO, A. Diagnóstico da qualidade da água para consumo humano em estabelecimentos de saúde localizados em áreas rurais do Brasil. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 21, n. 1, p. 12, 2024.
- ALEIXO, B.; REZENDE, S.; PENA, J. L.; ZAPATA, G.; HELLER, L. Human Right in Perspective: inequalities in access to water in a rural community of the Brazilian northeast. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 1, p. 63-84, 2016.
- ARAÚJO, W. N. de. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 28, n. 1, p. 1-14, 2019.
- BISPO JÚNIOR, J. P. Reforma sanitária brasileira: contribuição para a compreensão e crítica. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, n. 8, p. 1866-1867, 2009.
- BRAGA, R. C. C.; VALENCIA, LUÍS I. O.; MEDRONHO, R. A.; ESCOSTEGUY, C. C. Estimativa de áreas de risco para hepatite A. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. 8, p. 1743-1752, 2008.
- BRASIL. Casa Civil. *Água para todos*. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/agua-para-todos>. Acesso em: 27 dez. 2024.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Diagnóstico Temático: serviços de água e esgoto. Visão Geral. Ano de referência 2022*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br>. Acesso em: 27 dez. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 01, de 7 de março de 2005. Regulamenta o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 mar. 2005. Seção 1, p. 27, 2005.

- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 588, de 12 de julho de 2018. Define as diretrizes e ações para a Vigilância em Saúde no Brasil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 13 jul. 2018. Seção 1, p. 69, 2018.
- BRASIL. Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico no Brasil. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasília, *Ministério do Desenvolvimento Regional*, 2023.
- BRASIL. Água para Todos: iniciativas para o abastecimento em comunidades rurais. Brasília: *Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento*, 2024.
- BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
- CALASANS, T. A. S.; SOUZA, G. T. R.; MELO, C. M.; MADI, R. R.; JERALDO, V. L. S. Socioenvironmental factors associated with *Schistosoma mansoni* infection and intermediate hosts in an urban area of northeastern Brazil. *Plos One*, v. 13, n. 5, p. 5407-5427, 2018.
- CASTRO, R. S. de; CRUVINEL, V. R. N.; OLIVEIRA, J. L. M. Correlação entre qualidade da água e ocorrência de diarreia e hepatite A no Distrito Federal/Brasil. *Saúde em Debate*, v. 43, n. 3, p. 8-19, dez. 2020.
- DA SILVA, K. C.; SUDA, C. N. K. Acute diarrheal diseases and their relationship with water quality in Araguatins, Tocantins, Brazil: a cross-sectional study. *Bioscience Journal*, v. 39, 2023.
- DIAS, A. P.; CALEGAR, D.; CARVALHO-COSTA, F. A.; ALENCAR, M. F. L.; IGNACIO, C. F.; SILVA, M. E. C.; MORAES NETO, A. H. A. Assessing the Influence of Water Management and Rainfall Seasonality on Water Quality and Intestinal Parasitism in Rural Northeastern Brazil. *Journal Of Tropical Medicine*, v. 2018, p. 1-10, 2018.
- FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, T. R. da. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 7, n. 4, p. 473-487, 2004.
- FORTES, A. C. C.; BARROCAS, P. R. G.; KLIGERMAN, D. C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. *Saúde em Debate*, v. 43, n. 3, p. 20-34, 2019.
- FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o sistema único de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005.
- GOMES, E. C. S.; MESQUITA, M. C. S.; REHN, V. N. C.; NASCIMENTO, W. R. C. do; LOYO, R.; BARBOSA, C. S. Transmissão urbana da esquistossomose: novo cenário epidemiológico na zona da mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 19, n. 4, p. 822-834, 2016.
- HANDAM, N. B.; SILVA, R. B. da; CARVAJAL, E.; SOTERO-MARTINS, A. Decay of pathogens (indicators of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp.) in soil due to the application of reuse water. *Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science*, v. 19, p. 1-12, 2024.
- MARTELI, A. N.; GENRO, L. V.; DIAMENT, D.; GUASSELLI, L. A. Análise espacial da leptospirose no Brasil. *Saúde em Debate*, v. 44, n. 126, p. 805-817, 2020.
- NAHAS, M. I. P.; MOURA, A. S. A. de; CARVALHO, R. C. de; HELLER, L. Desigualdade e discriminação no acesso à água e ao esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n. 4, p. 1-17, 2019.
- OLIVEIRA, A.; COSTA, P. Tecnologias emergentes para monitoramento da qualidade da água no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Ambiental, 2020.
- PAIVA, E.; SOUZA, M. Impactos da falta de acesso à água potável na saúde pública brasileira. *Revista de Saúde Pública e Saneamento*, 2018.

-
- PAIXÃO, J. S.; et al. Análise das causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias no estado do Tocantins: um estudo entre 2010 e 2012. Palmas: Editora Tocantins, 2017.
- SILVA FILHO, D. R.; MARTINS, F. F.; RODRIGUES, S. G.; PELÁ, M. C. H. Análise dos indicadores de saneamento básico e seus impactos sobre a saúde pública e coletiva em Aparecida de Goiânia, Goiás. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 2, p. 1–21, 2022.
- SIMONATO, D. C.; FIGUEIREDO, R. A. de; DORNFELD, C. B.; ESQUERDO, V. F. S.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Saneamento rural e percepção ambiental em um assentamento rural – São Paulo – Brasil. *Retratos de Assentamentos*, v. 22, n. 2, p. 264-280, 2019.