

Doenças de Veiculação Hídrica: Uma análise do perfil a partir da literatura

Waterborne Diseases: A profile analysis based on literature

Enfermedades por Transporte Acuático: Un análisis de perfil basado en la literatura

Recebido: 17/10/2023 | Revisado: 29/10/2023 | Aceitado: 30/10/2023 | Publicado: 02/11/2023

Luma Akemi de Azevedo Kubota

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4895-5962>
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil
E-mail: lumakubota@gmail.com

Nathalia Halax Orfão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-3393>
Universidade Federal de São Paulo, Brasil
E-mail: nathaliahalax@hotmail.com

Resumo

O conhecimento sobre a situação de saúde da população é imprescindível para o aprimoramento das práticas da vigilância em saúde, de forma integrada aos serviços, visando detectar precocemente a ocorrência das doenças, para aplicação oportuna das medidas de controle e prevenção. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico das Doenças de Veiculação Hídrica (DVH), a partir da literatura científica. Revisão integrativa da literatura realizada a partir da estratégia PVO para construir a pergunta de pesquisa - “como a literatura científica tem descrito o perfil epidemiológico das doenças de veiculação hídrica?” e selecionar os termos indexados e alternativos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), *Medical Subject Headings* (MESH) e *Embase Subject Headings* (Emtree), com uso de operadores booleanos AND e OR para constituir a expressão de busca nas bases de dados Literatura Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via Pubmed, *Elsevier Medical Base* (EMBASE), Scopus e *Web of Science* (WOS). Considerou-se como critérios de inclusão estudos disponíveis na íntegra publicados entre 2018 a 2022; e excluídos, os artigos que não estivessem nos idiomas em português, inglês ou espanhol. Foram encontrados 317 estudos, dos quais 32 foram selecionados para leitura na íntegra que consolidam os achados relacionados às DVH, levando em consideração as diferentes formas de transmissão e agentes etiológicos das enfermidades, trazendo as principais doenças monitoradas pelo Sistema Único de Saúde no Brasil, principalmente quando consideramos a Agenda Nacional de Prioridades em Pesquisas de Saúde.

Palavras-chave: Doenças de veiculação hídrica; Incidência; Mortalidade; Determinantes sociais da saúde.

Abstract

Knowledge about population's health situation is essential for the improvement of health surveillance practices, in an integrated manner with the services, aiming at early detection of the occurrence of diseases, for the timely application of control and prevention measures. So, this study aimed to analyze the waterborne diseases (DVH) epidemiological profile, based on scientific literature. This is an integrative literature review based on PVO strategy to construct the research question - "how has the scientific literature described the waterborne diseases epidemiological profile?" and select the indexed and alternative terms in the Health Sciences Descriptors (DeCS), Medical Subject Headings (MESH) and Embase Subject Headings (Emtree), using Boolean operators AND and OR to constitute the search expression in the Latin American and Caribbean Health Sciences Information Literature (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) databases via Pubmed, Elsevier Medical Base (EMBASE), Scopus and Web of Science (WOS). Inclusion criteria were considered as fully available studies published in the period from 2018 to 2022; and articles that were not in the languages in Portuguese, English or Spanish were excluded. A total of 317 studies were found, of which 32 were selected for full reading, which consolidate the findings related to DVH, taking into account the different forms of transmission and etiological agents of the diseases, bringing the main diseases monitored by the Unified Health System in Brazil, especially when we consider the National Agenda of Priorities in Health Research.

Keywords: Waterborne diseases; Incidence; Mortality; Social determinants of health.

Resumen

El conocimiento sobre la situación de salud de la población es fundamental para mejorar las prácticas de vigilancia de la salud, de manera integrada con los servicios, con el objetivo de detectar tempranamente la aparición de enfermedades, para la aplicación oportuna de medidas de control y prevención. Este estudio tuvo como objetivo analizar el perfil epidemiológico de las Enfermedades Transmitidas por el Agua (EMD), con base en la literatura

científica. Revisión integradora de la literatura realizada utilizando la estrategia PVO para construir la pregunta de investigación: "¿cómo ha descrito la literatura científica el perfil epidemiológico de las enfermedades transmitidas por el agua?" y seleccionar los términos indexados y alternativos en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), Medical Subject Headings (MESH) y Embase Subject Headings (Emtree), utilizando los operadores booleanos AND y OR para constituir la expresión de búsqueda en las bases de datos de Literatura Latinoamericana y Caribeña. Sistema de Información en Ciencias de la Salud (LILACS), Sistema de Recuperación y Análisis de Literatura Médica en Línea (MEDLINE) vía Pubmed, Elsevier Medical Base (EMBASE), Scopus y Web of Science (WOS). Los criterios de inclusión fueron estudios totalmente disponibles publicados entre 2018 y 2022; y fueron excluidos los artículos que no estuvieran en portugués, inglés o español. Fueron encontrados 317 estudios, de los cuales 32 fueron seleccionados para lectura completa que consolidan los hallazgos relacionados con la DVH, teniendo en cuenta las diferentes formas de transmisión y agentes etiológicos de las enfermedades, reuniendo las principales enfermedades monitoreadas por el Sistema Único de Salud en Brasil, principalmente cuando consideramos la Agenda Nacional de Prioridades en Investigación en Salud.

Palabras clave: Enfermedades transmitidas por el agua; Incidencia; Mortalidad; Determinantes sociales de la salud.

1. Introdução

A água e o esgoto são importantes Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e a forma como a humanidade tem manejado esses elementos influenciam diretamente nas condições de saúde da população. Cerca de 10% da carga total da doença em todo o mundo, poderia ser evitada por melhorias relacionadas à gestão de água potável, saneamento, higiene e recursos hídricos (Prüss-Üstün et al., 2008).

O acesso ao recurso potável e com qualidade para consumo de humanos e o manejo adequado de lixo e águas residuais são fatores primordiais para manutenção do estado de saúde e prevenção de doenças. Da mesma forma, quando é oportunizado o acesso à água potável em rede, diminui a necessidade de armazenamento da água, logo, menos possíveis criadouros para vetores responsáveis pela transmissão de arboviroses, que se desenvolvem nessas condições (Almeida et al., 2020; Overgaard et al., 2021).

Devido à escassez de recursos e à deterioração da qualidade hídrica de nascente, a quantidade e a qualidade do abastecimento público de são cada vez mais preocupantes. As ações humanas determinaram grandes mudanças no meio ambiente, afetando a disponibilidade de uma série de recursos. Em algumas áreas, a água tornou-se um recurso escasso e sua qualidade foi comprometida, considerando, por exemplo, a crescente área de desmatamento, processos de erosão/sedimentação de mananciais superficiais, esgotos e lançamentos de resíduos industriais e domésticos nos recursos hídricos. Nos países em desenvolvimento, este problema é agravado pela baixa qualidade e cobertura quantitativa dos serviços hídricos (Brasil, 2006; Nova & Tenório, 2019).

Ainda que a água para consumo humano deve seguir padrões de qualidade e potabilidade (Brasil, 2016), detectar e quantificar todos os micro-organismos patogênicos possivelmente presentes na água requer tempo, recursos e não é sempre que se pode garantir resultados assertivos ou confirmar a presença dos micro-organismos. O exame da água é uma forma de fornecer informações a respeito da ausência de risco de ingestão de micro-organismos que podem causar doenças, tais como aqueles presentes no esgoto sanitário e contém vírus, bactérias, protozoários e helmintos (Brasil, 2013).

Neste contexto, faz-se necessário falar da importância do manejo adequado de resíduos sólidos (também chamado de lixo) como fonte de acúmulo de água e causa de poluição/contaminação das águas. O destino inadequado e a não prioridade da reciclagem, são responsáveis por agravar a situação das doenças de veiculação hídrica (DVH), as quais podem ser transmitidas por meio da (1) qualidade da água, cuja ingestão contém componentes prejudiciais à saúde; (2) ao contato de água contaminada com a pele humana; (3) indisponibilidade de água adequada para o uso, resultando em práticas de higiene precárias do corpo e ambiente doméstico; e, por fim, (4) condições da água no ambiente físico que contribuem à reprodução da vida e de vetores ou hospedeiros de doenças (Brasil, 2006).

São inúmeras as DVH e através da ocorrência de casos notificados nos sistemas de informação é realizada a vigilância

epidemiológica para monitoramento, ações de controle, prevenção e educação em saúde, visando impedir ou dificultar a propagação e controlar os surtos de doenças (Brasil, 2019), auxiliando o planejamento, definição de prioridades de intervenção e avaliação do impacto desta (Brasil, 2022).

O conhecimento sobre a situação de saúde da população é imprescindível para o aprimoramento das práticas da vigilância em saúde, de forma integrada aos serviços. Para isso, faz-se necessário detectar precocemente a ocorrência das doenças, para aplicação oportuna das medidas de controle e prevenção (Brasil, 2021), considerando inclusive que a compreensão do perfil de saúde de uma população e a distribuição das doenças, podem proporcionar uma gestão da saúde eficaz. Assim, este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico das DVH, a partir da literatura científica.

2. Metodologia

Com a finalidade da elaboração da revisão integrativa da literatura, adotou-se seguir as etapas para construção da pesquisa, de acordo com Mendes et al. (2008), que define seis passos para o desenvolvimento. A primeira etapa consiste em identificar o tema e selecionar a hipótese ou questão de pesquisa. A segunda etapa consiste no estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos ou busca na literatura. A terceira etapa constitui-se em definir as informações a serem extraídas dos estudos selecionados ou categorização dos estudos. A quarta etapa é constituída pela avaliação dos estudos incluídos na revisão. A quinta etapa consiste em interpretar dos resultados e a sexta etapa é a apresentação da revisão, ou seja, a síntese do conhecimento (Mendes et al., 2008).

Através do uso da estratégia PVO (Biruel & Pinto, 2011), adaptada a partir da estratégia PICO, é possível gerar hipóteses que não propõem a comprovação de intervenções específicas, isto é, desconsiderando os elementos I (intervenção) e/ou o C (controle-comparação). A letra “P” também é descrita como população, contexto ou situação-problema (fenômeno estudado), o “V” é definido como as variáveis, que podem ou não ser indicadas pelo pesquisador e utilizadas como limitador na construção da estratégia de pesquisa, ou identificadas como categorias em uma estratégia de pesquisa mais ampla e o “O” (outcome) desfecho ou o que se espera responder com a pesquisa.

Para construção da pergunta de pesquisa - “como a literatura científica tem descrito o perfil epidemiológico das doenças de veiculação hídrica?” -, onde o “P” representa as doenças de veiculação hídrica, o “V”, o perfil de saúde, monitoramento epidemiológico e vigilância epidemiológica baseada em águas residuárias e o “O”, a incidência, mortalidade e resultado do tratamento.

Posteriormente, foi selecionado os termos indexados e alternativos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), *Medical Subject Headings* (MESH) e *Embase Subject Headings* (Emtree), com uso de operadores booleanos AND e OR para constituir a expressão de busca (Quadro 2).

Quadro 2 - Apresentação da expressão de busca, a partir do acrônimo, descritores e operadores booleanos utilizados nesta revisão integrativa da literatura, 2022.

	Nota de Escopo	DeCS	Mesh	Emtree
P População/Problema	Doenças causadas por microrganismos e compostos químicos presentes na água potável, causadas por organismos que possuem parte de seu ciclo de vida na água ou aqueles cujos vetores têm relação com a água, e outros propagados por patógenos em aerossóis.	Doenças Transmitidas pela Água, Waterborne Diseases, Enfermedades Transmitidas por el Agua Doença Relacionada com a Água, Doença Veiculada pela Água, Doença de Origem Hídrica, Doença de Transmissão Hídrica, Doença de Veiculação Hídrica, Doenças Relacionadas com a Água, Doenças Veiculadas pela Água, Doenças de Origem Hídrica, Doenças de Transmissão Hídrica, Doenças de Veiculação Hídrica, Enfermidade de Origem Hídrica, Enfermidade de Transmissão Hídrica, Enfermidades de Origem Hídrica, Enfermidades de Transmissão Hídrica, Disease, Water-related, Disease, Waterborne, Diseases, Water-related, Diseases, Waterborne, Water related Diseases, Water-related Disease, Water-related Diseases, Waterborne Disease, Enfermedad Hídrica Enfermedad Relacionada con el Agua, Enfermedad Vehiculada por el Agua, Enfermedad de Origen Hídrico, Enfermedad de Origen en el Agua, Enfermedad de Transmisión Hídrica, Enfermedad de Vehiculación Hídrica, Enfermedades Hídricas, Enfermedades Relacionadas con el Agua, Enfermedades Vehiculadas por el Agua, Enfermedades de Origen Hídrico, Enfermedades de Origen en el Agua, Enfermedades de Transmisión Hídrica, Enfermedades de Vehiculación Hídrica	Waterborne Diseases Water-related Diseases	Water borne disease water borne infection; waterborne disease; waterborne diseases; waterborne epidemic; waterborne infection
V Variável	Caracterização do estado de saúde de uma população específica, considerando os fatores direta e indiretamente a ela relacionados.	Perfil de Saúde, Perfil Epidemiológico, Perfis Epidemiológicos, Health Profile, Perfil de Salud, Epidemiological Profile, Epidemiological Profiles, Perfil Epidemiológico, Perfil del Área, Perfiles Epidemiológicos		
	1) Coleção, análise e interpretação de dados sobre a frequência, distribuição e consequências das doenças ou das condições de saúde para uso em planejamento, implementação e avaliação dos programas de saúde pública. 2) Vigilância epidemiológica: Conjunto de ações que permite reunir a informação indispensável para conhecer o comportamento ou a história natural das doenças, bem como detectar ou prever alterações de seus fatores condicionantes, com o fim de recomendar as medidas indicadas e eficientes que levem à prevenção e ao controle de determinados agravos.	Monitoramento Epidemiológico, Monitoração Epidemiológica, Monitorização Epidemiológica, Vigilância Epidemiológica, Epidemiological Monitoring, Monitoreo Epidemiológico, Epidemiologic Monitoring, Epidemiologic Surveillance, Epidemiologic Surveillances, Monitoring, Epidemiologic, Monitoring, Epidemiological, Surveillance, Epidemiologic, Surveillances, Epidemiologic, Monitorización Epidemiológica, Vigilancia Epidemiológica	Epidemiological Monitoring Epidemiologic Monitoring Epidemiologic Surveillance Monitoring, Epidemiologic	epidemiological monitoring epidemiologic monitoring epidemiological surveillance epidemiologic surveillance epidemological surveillance
	Amostragem de líquidos gerados de processos industriais,	Vigilância Epidemiológica Baseada em Águas Residuárias, Wastewater-Based Epidemiological Monitoring, Monitoreo Epidemiológico Basado en Aguas	Wastewater-Based Epidemiological	wastewater-based epidemiology

	<p>instalações e aplicações sanitárias, manuseio de alimentos etc, para coletar e analisar informação epidemiológica (como níveis de patógenos, ou concentrações de pesticidas, produtos farmacêuticos ou outras substâncias) de produtos de excreção metabólica, resíduos líquidos domésticos líquidos e resíduos individuais.</p>	<p>Residuais, Epidemiologia Baseada em Efluentes, Epidemiologia Baseada em Esgoto, Epidemiologia Baseada em Águas Residuais, Epidemiologia Baseada em Águas Residuárias, Monitoramento Epidemiológico Baseado em Águas Residuais, Monitoramento Epidemiológico Baseado em Águas Residuárias, Vigilância Epidemiológica Baseada em Águas Residuais, Epidemiological Monitoring, Wastewater-Based, Epidemiological Monitorings, Wastewater-Based, Epidemiology, Sewage-Based, Epidemiology, Wastewater-Based, Monitoring, Wastewater-Based Epidemiological, Monitorings, Wastewater-Based Epidemiological, Sewage Based Epidemiology, Sewage-Based Epidemiology, Wastewater Based Epidemiological Monitoring, Wastewater Based Epidemiology, Wastewater-Based Epidemiological Monitorings, Wastewater-Based Epidemiology, Epidemiología Basada en Aguas-Residuales</p>	<p>Monitoring Sewage-Based Epidemiology Wastewater-Based Epidemiology</p>	<p>sewage epidemiology; sewage surveillance; sewage-based epidemiological monitoring; sewage-based epidemiology; waste water based epidemiology; waste water surveillance; wastewater based epidemiology; wastewater epidemiology; wastewater surveillance; wastewater- based epidemiological monitoring</p>
	<p>O número de novos casos de uma determinada doença durante um determinado período em uma população especificada. Também é usado para a taxa na qual novos eventos ocorrem em uma população definida. É diferenciado de PREVALÊNCIA, que se refere a todos os casos da população em um determinado momento.</p>	<p>Incidência, Incidence, Incidencia, Coeficiente de Incidência, Incidência Cumulativa, Proporção de Incidência, Taxa de Ataque, Taxa de Ataque Secundário, Taxa de Incidência, Taxa por Pessoa, Attack Rate, Attack Rate, Scondary, Attack Rates, Cumulative Incidence Cumulative Incidences, Incidence Proportion, Incidence Proportions, Incidence Rate, Incidence Rates, Incidence, Cumulative, Incidences, Person time Rate, Person-time Rate, Person-time Rates, Proportion, Incidence, Rate, Attack, Rate, Incidence, Rate, Person-time, Rate, Scondary Attack, Scondary Attack Rate, Scondary Attack Rates, Coeficiente de Incidencia, Incidencia Acumulada, Proporción de Incidencia, Tasa Persona-Tiempo, Tasa de Ataque, Tasa de Ataque Secundario, Tasa de Incidencia</p>	<p>Incidence Attack Rate Cumulative Incidence Incidence Proportion Incidence Rate Person-time Rate Secondary Attack Rate</p>	<p>Incidence incidence rate rate, incidence</p>
<p>O Outcome (desfecho)</p>	<p>1) Todas as mortes notificadas em uma população. 2) [Taxa de] Letalidade: Capacidade de levar à morte; a taxa de letalidade é a proporção de óbitos dentre os casos de determinada doença.</p>	<p>Mortalidade, Mortality, Mortalidad, Aumento da Mortalidade, Aumento de Mortalidade, Coeficiente de Mortalidade, Declínio da Mortalidade, Determinantes da Mortalidade, Determinantes de Mortalidade, Diminuição da Mortalidade, Estatísticas de Mortalidade, Excesso de Mortalidade, Fatores Determinantes de Mortalidade, Fatores de Mortalidade, Letalidade, Mortalidade Aumentada, Mortalidade Diferencial, Mortalidade Excessiva, Mortalidade por Faixa Etária, Mortalidade por Idade, Razão de Mortalidade Proporcional, Redução da Mortalidade, Sobremortalidade, Taxa Bruta de Mortalidade, Taxa Bruta de Mortes, Taxa de Casos Fatais, Taxa de Fatalidade, Taxa de Letalidade, Taxa de Letalidade, Taxa de Mortalidade, Taxa de Mortalidade de, Taxa de Mortalidade por Faixa Etária, Age Specific Death Rate Age-Specific Death Rate, Age-Specific Death Rates, CFR Case Fatality Rate, Case Fatality Rate, Case Fatality Rates, Crude Death Rate, Crude Death Rates, Crude Mortality Rate Crude Mortality Rates, Death Rate, Death Rate, Age-Specific, Death Rate, Crude, Death Rates, Death Rates, Age-Specific, Decline, Mortality, Declines, Mortality, Determinant, Mortality, Determinants, Mortality, Differential Mortalities, Differential Mortality, Excess Mortalities, Excess Mortality, Mortalities, Mortalities, Differential, Mortalities, Excess, Mortality Decline, Mortality Declines, Mortality Determinant, Mortality Determinants, Mortality Rate, Mortality Rate, Crude, Mortality Rates,</p>	<p>Mortality Age Specific Death Rate Age-Specific Death Rate CFR Case Fatality Rate Case Fatality Rate Crude Death Rate Crude Mortality Rate Death Rate Decline, Mortality Determinants, Mortality Differential Mortality Excess Mortality Mortality Decline Mortality Determinants Mortality Rate Mortality, Differential Mortality, Excess</p>	<p>Mortality mortality rate death rate; death rate model; fatal outcome rate; fatality rate; lethal outcome rate; rate, mortality</p>

Epidemiológica" OR "Vigilância Epidemiológica Baseada em Águas Residuárias" OR "Wastewater-Based Epidemiological Monitoring" OR "Monitoreo Epidemiológico Basado en Aguas Residuales" OR "Epidemiologia Baseada em Efluentes" OR "Epidemiologia Baseada em Esgoto" OR "Epidemiologia Baseada em Águas Residuais" OR "Epidemiologia Baseada em Águas Residuárias" OR "Monitoramento Epidemiológico Baseado em Águas Residuais" OR "Monitoramento Epidemiológico Baseado em Águas Residuárias" OR "Vigilância Epidemiológica Baseada em Águas Residuais" OR "Epidemiological Monitoring, Wastewater-Based" OR "Epidemiological Monitorings, Wastewater-Based" OR "Epidemiology, Sewage-Based" OR "Epidemiology, Wastewater-Based" OR "Monitoring, Wastewater-Based Epidemiological" OR "Monitorings, Wastewater-Based Epidemiological" OR "Sewage Based Epidemiology" OR "Sewage-Based Epidemiology" OR "Wastewater Based Epidemiological Monitoring" OR "Wastewater Based Epidemiology" OR "Wastewater-Based Epidemiological Monitorings" OR "Wastewater-Based Epidemiology" OR "Epidemiología Basada en Aguas-Residuales" OR "sewage epidemiology" OR "sewage surveillance" OR "sewage-based epidemiological monitoring" OR "waste water based epidemiology" OR "waste water surveillance" OR "wastewater epidemiology" OR "wastewater surveillance" AND Incidência OR Incidence OR Incidencia OR "Coeficiente de Incidência" OR "Incidência Cumulativa" OR "Proporção de Incidência" OR "Taxa de Ataque" OR "Taxa de Ataque Secundário" OR "Taxa de Incidência" OR "Taxa por Pessoa" OR "Attack Rate" OR "Attack Rate, Scodary" OR "Attack Rates" OR "Cumulative Incidence" OR "Cumulative Incidences" OR "Incidence Proportion" OR "Incidence Proportions" OR "Incidence Rate" OR "Incidence Rates" OR "Incidence, Cumulative" OR Incidences OR "Person time Rate" OR "Person-time Rate" OR "Person-time Rates" OR "Proportion, Incidence" OR "Rate, Attack" OR "Rate, Incidence" OR "Rate, Person-time" OR "Rate, Scodary Attack" OR "Secondary Attack Rate" OR "Scodary Attack Rates" OR "Coeficiente de Incidencia" OR "Incidencia Acumulada" OR "Proporción de Incidencia" OR "Tasa Persona-Tiempo" OR "Tasa de Ataque" OR "Tasa de Ataque Secundario" OR "Tasa de Incidencia" OR Mortalidade OR Mortality OR Mortalidad OR "Aumento da Mortalidade" OR "Aumento de Mortalidade" OR "Coeficiente de Mortalidade" OR "Declínio da Mortalidade" OR "Determinantes da Mortalidade" OR "Determinantes de Mortalidade" OR "Diminuição da Mortalidade" OR "Estatísticas de Mortalidade" OR "Excesso de Mortalidade" OR "Fatores Determinantes de Mortalidade" OR "Fatores de Mortalidade" OR Letalidade OR "Mortalidade Aumentada" OR "Mortalidade Diferencial" OR "Mortalidade Excessiva" OR "Mortalidade por Faixa Etária" OR "Mortalidade por Idade" OR "Razão de Mortalidade Proporcional" OR "Redução da Mortalidade" OR Sobremortalidade OR "Taxa Bruta de Mortalidade" OR "Taxa Bruta de Mortes" OR "Taxa de Casos Fatais" OR "Taxa de Fatalidade" OR "Taxa de Letalidade" OR "Taxa de Mortalidade" OR "Taxa de Mortalidade de " OR "Taxa de Mortalidade por Faixa Etária" OR "Age Specific Death Rate" OR "Age-Specific Death Rate" OR "Age-Specific Death Rates" OR "CFR Case Fatality Rate" OR "Case Fatality Rate" OR "Case Fatality Rates" OR "Crude Death Rate" OR "Crude Death Rates" OR "Crude Mortality Rate" OR "Crude Mortality Rates" OR "Death Rate" OR "death rate model" OR "Death Rate, Age-Specific" OR "Death Rate, Crude" OR "Death Rates" OR "Death Rates, Age-Specific" OR "Decline, Mortality" OR "Declines, Mortality" OR "Determinant, Mortality" OR "Determinants, Mortality" OR "Differential Mortalities" OR "Differential Mortality" OR "Excess Mortalities" OR "Excess Mortality" OR "Mortalities" OR "Mortalities, Differential" OR "Mortalities, Excess" OR "Mortality Decline" OR "Mortality Declines" OR "Mortality Determinant" OR "Mortality Determinants" OR "Mortality Rate" OR "Mortality Rate, Crude" OR "Mortality Rates" OR "Mortality, Differential" OR "Mortality, Excess" OR "Rate, Age-Specific Death" OR "Rate, Case Fatality" OR "Rate, Crude Death" OR "Rate, Crude Mortality" OR "Rate, Death" OR "Rate, Mortality" OR "Rates, Age-Specific Death" OR "Rates, Case Fatality" OR "Rates, Death" OR "Rates, Mortality" OR "Taxa de Mortalidade por Idade" OR "Taxas de Mortalidade Específicas por Idade" OR "Índice de Casos Fatais" OR "Índice de Fatalidade" OR "Índice de Letalidade" OR "Índice de Mortalidade" OR "Determinantes de Mortalidad" OR "Determinantes de la Mortalidad" OR "Disminución de la Mortalidad" OR "Estadísticas de Mortalidad" OR "Exceso de Mortalidad" OR "Factores Determinantes de Mortalidad" OR "Factores de Mortalidad" OR "Letalidad" OR "Mortalidad Diferencial" OR "Mortalidad Excesiva" OR "Mortalidad por Edad" OR "Mortalidad por Grupo de Edad" OR "Reducción de la Mortalidad" OR "Tasa Bruta de Mortalidad" OR "Tasa Bruta de Mortalidad en Casos CFR" OR "Tasa de Casos Fatales" OR "Tasa de Fatalidad" OR "Tasa de Letalidad" OR "Tasa de Mortalidad" OR "Tasa de Mortalidad por Edad" OR "Tasa de Mortalidad por Grupo de Edad" OR "Tasas de Mortalidad Específicas por Edad" OR "Índice de Casos Fatales" OR "Índice de Fatalidad" OR "Índice de Letalidad" OR "Índice de Mortalidad" OR "Resultado do Tratamento" OR "Treatment Outcome" OR "Resultado del Tratamiento" OR "Efetividade Clínica" OR "Efetividade de Tratamento" OR "Efetividade do Tratamento" OR "Eficácia Clínica" OR "Eficácia de Tratamento" OR "Eficácia do Tratamento" OR "Resultado Relevante ao Paciente" OR "Resultado da Reabilitação" OR "Resultado de Reabilitação" OR "Resultado de Tratamento" OR "Resultados Intermediários de Saúde" OR "Resultados da Promoção de Saúde" OR "Resultados de Intervenções em Saúde" OR "Resultados de Saúde" OR "Clinical Effectiveness" OR "Clinical Efficacy" OR "Effectiveness, Clinical" OR "Effectiveness, Treatment" OR "Efficacy, Clinical" OR "Efficacy, Treatment" OR "Outcome, Patient-Relevant" OR "Outcome, Rehabilitation" OR "Outcome, Treatment" OR "Outcomes, Patient-Relevant" OR "Patient Relevant Outcome" OR "Patient-Relevant Outcome" OR "Patient-Relevant Outcomes" OR "Rehabilitation Outcome" OR "Treatment Effectiveness" OR "Treatment Efficacy" OR "Efectividad Clínica" OR "Efectividad del Tratamiento" OR "Eficacia Clínica" OR "Eficacia del Tratamiento" OR "Rehabilitación Externa" OR "Resultado Relevante al Paciente" OR "Resultado Relevante para el Paciente" OR "Resultado de la Rehabilitación" OR "Resultados Intermedios de Salud" OR "Resultados de Intervenciones en Salud" OR "Resultados de Salud" OR "Resultados de la Promoción de la Salud" OR "fatal outcome rate" OR "lethal outcome rate" OR "health care outcome and process assessment" OR "healthcare outcome and process assessment" OR "medical futility" OR "outcome and process assessment (health care)" OR "outcome and process assessment, health care" OR "outcome management" OR "patient outcome" OR "therapeutic outcome" OR "therapy outcome")

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A busca nas bases de dados Literatura Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via Pubmed, Elsevier Medical Base (EMBASE), Scopus e Web of Science (WOS) foi realizada, em 03 de outubro de 2022, por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do acesso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

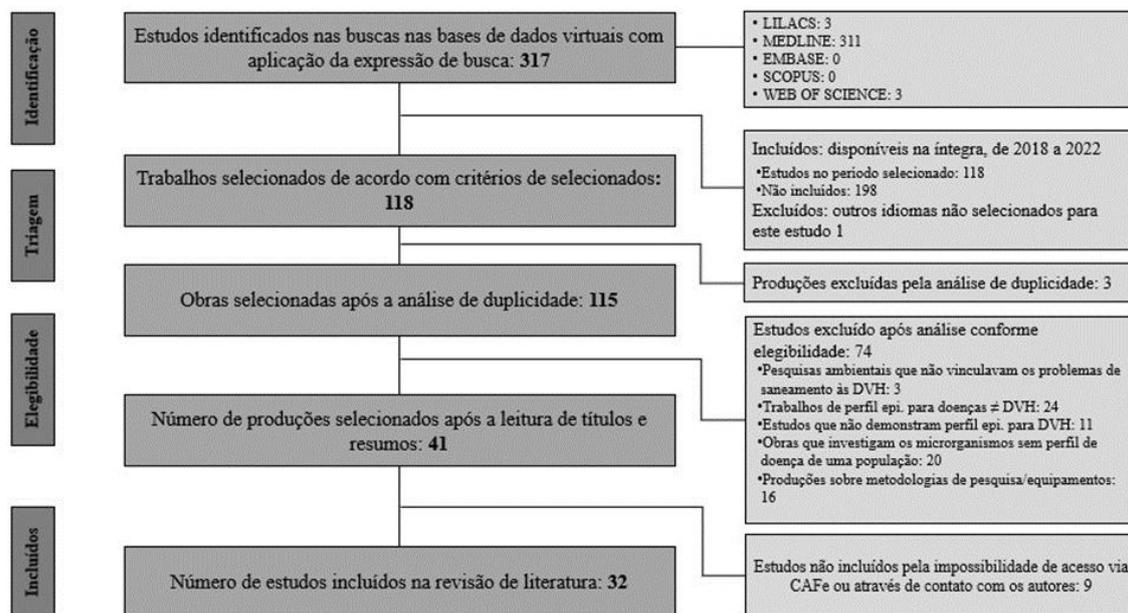
Como critérios de inclusão foram eleitos: estudos disponíveis na íntegra publicados no período de 2018 a 2022. Foram excluídos, os artigos que não estivessem nos idiomas em português, inglês ou espanhol. Após a aplicação destes critérios nas bases de dados, os artigos foram exportados para o Rayyan – Intelligent Systematic Review da Qatar Foundation for Education, disponível em (<https://www.rayyan.ai/>), desenvolvida para auxiliar o processo de triagem de referências, a partir de títulos e resumos, usando um processo semiautomático para detecção das duplicidades (Ouzzani et al., 2016).

Posteriormente, foi realizada a leitura e análise do título e resumo, por dois pesquisadores independentes, considerando o critério de elegibilidade, ou seja, estudos que abordavam sobre o perfil epidemiológico das DVH, sendo que os conflitos foram analisados por um terceiro avaliador.

3. Resultados e Discussão

Foram encontradas 317 referências nas bases de dados, das quais 198 não foram incluídas devido ao ano de publicação e uma foi excluída por estar em outro idioma, totalizando 118 artigos. Destes, três foram excluídos por se tratar de duplicidade. Dos 115 estudos selecionados para leitura e análise do título e resumo, a partir do critério de elegibilidade, 74 foram excluídos por abordarem, em sua maioria, pesquisas ambientais que não vinculavam os problemas de saneamento às doenças ou estudos que, ainda que buscassem demonstrar o perfil epidemiológico de doenças, tratavam sobre aquelas que não tem relação direta com a veiculação hídrica, como as doenças crônicas e ocupacionais. Além disso, nove estudos não foram incluídos pela impossibilidade de acesso, mesmo com as inúmeras tentativas de acesso remoto via CAFe e contato com os autores dos textos, entretanto, sem êxito. Totalizando 32 artigos para leitura na íntegra (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma das etapas de seleção dos estudos para revisão de literatura, 2022.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dos estudos selecionados para esta revisão integrativa da literatura, a maioria foram publicados em 2021 (Overgaard et al., 2021; Zahedi et al., 2021; Tanhaei et al., 2021; Mosisa et al., 2021; Ahmad et al., 2021; De Souza et al., 2021; Hasan et al., 2021), principalmente nos Estados Unidos da América (Casanovas-Massana et al., 2018a, 2018b; O'Brien & Xagorarakis, 2019; Prasek et al., 2022) e Etiópia (Endris et al., 2019; Mebrahtom, Worku & Gage, 2022; Mosisa et al., 2021), publicados entre outros, no *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Omarova et al., 2018; Kauppinen et al., 2019; He et al., 2022), *PLOS Neglected Tropical Diseases* (Alzaylae et al., 2020; Hasan et al., 2021), entre outras. Em relação aos tipos de estudos que compuseram esta revisão, a maioria era revisão sistemática (Omarova et al., 2018; Kauppinen et al., 2019; Ahmad et al., 2020; Das et al., 2020; Kitajima et al., 2020; Langone et al., 2020; Overgaard et al., 2021; Zahedi et al., 2021; He et al., 2022; Jiménez-Rodríguez et al., 2022; Lanrewaju et al., 2022) (Quadro 2).

Quadro 2 - Lista dos estudos selecionados para esta revisão integrativa da literatura, de acordo com o título, país/ano de publicação, tipo de estudo, periódico e autor(es), 2022

Título	País/ano	Tipo de Estudo	Periódico	Autor(es)
<i>A case-control study to assess risk factors related to cholera outbreak in Addis Ababa, Ethiopia, July 2016</i>	Etiópia/ 2019	Caso Controle	<i>Pan African Medical Journal</i>	Endris et al., 2019
<i>A water-focused one-health approach for early detection and prevention of viral outbreaks</i>	Estado Unidos da América/ 2019	Protocolo	<i>One Health</i>	O'brien & Xagorarakis, 2019
<i>Association between socioeconomic, health, and primary care conditions and hospital morbidity due to waterborne diseases in Brazil</i>	Brasil/ 2018	Transversal	<i>Cadernos de Saúde Pública</i>	Paiva & De Souza, 2018
<i>Biosensors for the detection of disease outbreaks through wastewater-based epidemiology</i>	México/ 2022	Revisão	<i>Trends in Analytical Chemistry</i>	Jiménez-Rodríguez et al., 2022
<i>Combined effects of conditional cash transfer program and environmental health interventions on diarrhea and malnutrition morbidity in children less than five years of age in Brazil, 2006-2016</i>	Brasil/ 2021	Transversal	<i>PLOS One</i>	De Souza et al., 2021
<i>Determinants of diarrheal diseases among under five children in Jimma Geneti District, Oromia region, Ethiopia, 2020: a case-control study</i>	Etiópia/ 2021	Estudo de caso	<i>BMC Pediatrics</i>	Mosisa et al., 2021
<i>Emergency Management of Medical Wastewater in Hospitals Specializing in Infectious Diseases: A Case Study of Huoshenshan Hospital, Wuhan, China</i>	China/ 2021	Revisão	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	He et al., 2022
<i>Epidemiologic Surveillance in Israel of Cryptosporidium, a Unique Waterborne Notifiable Pathogen, and Public Health Policy</i>	Israel/ 2019	Coorte	<i>Israel Medical Association Journal</i>	Flugelman et al., 2019
<i>Global public health implications of human exposure to viral contaminated water</i>	África do Sul/ 2022	Revisão	<i>Frontiers in Microbiology</i>	Lanrewaju et al., 2022
<i>Going for water</i>	Inglaterra/ 2018	Editorial	<i>Perspectives in Public Health</i>	Stanwell-Smith, 2018
<i>Hepatitis A and E Outbreak Surveillance during 2015-2017 in Kashmir, India: Is the Water to Blame?</i>	Índia/ 2018	Estudo ecológico	<i>Journal of Epidemiology and Global Health</i>	Kadri et al., 2018
<i>Impact of land use/land cover changes on water quality and human health in district Peshawar Pakistan</i>	Paquistão/ 2021	Estudo ecológico	<i>Scientific Reports</i>	Ahmad et al., 2021
<i>Integrated disease management: arboviral infections and waterborne diarrhoea</i>	Noruega/ 2021	Revisão	<i>Bulletin of the World Health Organization</i>	Overgaard et al., 2021
<i>Monitoring of rotavirus in treated wastewater in Tehran with a monthly interval, in 2017-2018</i>	Irã/ 2020	Estudo ecológico	<i>Journal of Water and Health</i>	Takavoli et al., 2020
<i>Mozambique's response to cyclone Idai: how collaboration and surveillance with water, sanitation and hygiene (WASH) interventions were used to control a cholera epidemic</i>	Moçambique/ 2020	Coorte	<i>Infectious Diseases of Poverty</i>	Lequechane et al., 2020
<i>Non-vaccine strategies for cholera prevention and control: India's preparedness for the global roadmap</i>	Índia/ 2020	Revisão	<i>Vaccine</i>	Das et al., 2020
<i>One-Year Surveillance of SARS-CoV-2 and Rotavirus in Water Matrices from a Hot Spring Area</i>	Uruguai/ 2022	Ecológico	<i>Food and Environmental Virology</i>	Salvo et al., 2022

<i>Population level SARS-CoV-2 fecal shedding rates determined via wastewater-based epidemiology</i>	Estado Unidos da América/ 2022	Estudo ecológico	<i>Science of the Total Environment</i>	Prasek et al., 2022
<i>Prevalence of human pathogenic viruses in wastewater: A potential transmission risk as well as an effective tool for early outbreak detection for COVID-19</i>	Arábia Saudita/ 2021	Revisão	<i>Journal of Environmental Management</i>	Ahmad et al., 2020
<i>Protozoan Parasites in Drinking Water: A System Approach for Improved Water, Sanitation and Hygiene in Developing Countries</i>	Cazaquistão/ 2018	Revisão	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	Omarova et al., 2018
<i>Quantification of Leptospira interrogans Survival in Soil and Water Microcosms</i>	Estado Unidos da América/ 2018	Estudo ecológico	<i>Applied and Environmental Microbiology</i>	Casanovas-Massana et al., 2018a
<i>SARS-CoV-2 in wastewater: State of the knowledge and research needs</i>	Japão/ 2020	Revisão	<i>Science of the Total Environment</i>	Kitajima et al., 2020
<i>SARS-CoV-2 in water services: Presence and impacts</i>	Itália/ 2021	Revisão	<i>Environmental Pollution</i>	Langone et al., 2020
<i>Schistosoma species detection by environmental DNA assays in African freshwaters</i>	Reino Unido/ 2020	Estudo ecológico	<i>PLOS Neglected Tropical Diseases</i>	Alzaylaee et al., 2020
<i>Socioeconomic status and public health in Australia: A wastewater-based study</i>	Austrália/ 2022	Estudo ecológico	<i>Environmental International</i>	Rousis et al., 2022
<i>Spatial and temporal dynamics of pathogenic Leptospira in surface waters from the urban slum environment</i>	Estado Unidos da América/ 2018	Estudo ecológico	<i>Water Res</i>	Casanovas-Massana et al., 2018b
<i>Taking care of a diarrhea epidemic in an urban hospital in Bangladesh: Appraisal of putative causes, presentation, management, and deaths averted</i>	Bangladesh/ 2021	Caso Controle	<i>PLOS Neglected Tropical Diseases</i>	Hasan et al., 2021
<i>The first detection of SARS-CoV-2 RNA in the wastewater of Tehran, Iran</i>	Irã/ 2021	Estudo ecológico	<i>Environmental Science and Pollution Research</i>	Tanhaei et al., 2021
<i>The risk of water, sanitation and hygiene on diarrhea-related infant mortality in eastern Ethiopia: a population-based nested case-control</i>	Etiópia/ 2022	Caso Controle	<i>BMC Public Health</i>	Mebrahtom, Worku & Gage, 2022
<i>Two Drinking Water Outbreaks Caused by Wastewater Intrusion Including Sapovirus in Finland</i>	Finlândia/ 2019	Revisão	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	Kauppinen et al., 2019
<i>Wastewater-based epidemiology—surveillance and early detection of waterborne pathogens with a focus on SARS-CoV-2, Cryptosporidium and Giardia</i>	Austrália/ 2021	Revisão	<i>Parasitology Research</i>	Zahedi et al., 2021
<i>Waterborne outbreak of gastroenteritis on the KwaZulu-Natal Coast, South Africa, December 2016/January 2017</i>	África do Sul/ 2018	Caso Controle	<i>Epidemiology and Infection</i>	Sekwadi et al., 2018

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As principais informações extraídas dos estudos foram categorizadas em: a) as doenças relacionadas à água e fatores de risco; b) epidemiologia das DVH; c) a epidemiologia baseada em águas residuais.

a) As doenças relacionadas à água e fatores de risco

As doenças relacionadas à água, como doenças diarreicas, sejam elas de organismos virais, bacterianos ou parasitários e doenças arbovirais, e em sua maioria as transmitidas pelo vetor *Aedes aegypti*, se caracterizam como problemas importantes de saúde e possuem como fatores de risco em comum: a gestão inadequada da domiciliar, o saneamento precário e a gestão de resíduos sólidos (Casanovas-Massana et al., 2018a; Jiménez-Rodríguez et al., 2022; Kadri et al., 2018; Kauppinen et al., 2019; Langone et al., 2020; Lanrewaju et al., 2022; Mebrahtom et al., 2022; Mosisa et al., 2021; Nick et al., 2020; Omarova et al., 2018; Overgaard et al., 2021; Paiva & Souza, 2018; Salvo et al., 2022; Sekwadi et al., 2018; Stanwell-Smith, 2018; Troeger et al., 2020; Zahedi et al., 2021).

Fatores ambientais e comportamentais, como a falta de acesso ou precário à água potável, prática de higiene, destinação inadequada de resíduos sólidos domésticos e não ser vacinado (para as doenças imunopreveníveis) podem contribuir no processo de adoecimento da população (Endris et al., 2019; Kadri et al., 2018; Mebrahtom, Worku & Gage, 2022; Mosisa et al., 2021; Omarova et al., 2018; Sekwadi et al., 2018; Stanwell-Smith, 2018). A saúde humana, animal e ambiental estão intimamente interrelacionadas, cuja transmissibilidade de doenças envolve sistemas complexos que incluem interações desta tríade epidemiológica (O'Brien & Xagorarakí, 2019). É preciso considerar, ainda, o impacto das mudanças climáticas nas doenças de veiculação hídrica, tais como temperatura e volume de chuva, inundações e umidade podem intensificar o potencial epidêmico e aumentar áreas propícias para transmissão de doenças diarreicas, arbovirais e outras transmitidas pela água (Casanovas-Massana et al., 2018b; Kauppinen et al., 2019; Lequechane et al., 2020; Overgaard et al., 2021; Stanaway et al., 2019), a qual se constitui como um determinante social de saúde (Souza et al., 2021; Kadri et al., 2018; Lanrewaju et al., 2022; Mosisa et al., 2021), exigindo apoio técnico coordenado, mobilização de recursos e parcerias nos níveis local e global para superação dos desafios, sobretudo nos países subdesenvolvidos, devido a questões estruturais relacionadas aos sistemas de saúde e programas de saúde (Das et al., 2020).

Neste sentido, a contaminação da água entre a fonte e o ponto de uso aumentam não só o risco de contaminação da água, mas também a disponibilidade de habitats larvais de mosquitos (Souza et al., 2021; Endris et al., 2019; Overgaard et al., 2021; Rousis et al., 2022; Stanwell-Smith, 2018), tornando-se essencial a otimização dos processos de purificação, manutenção adequada dos sistemas de distribuição e abastecimento de água e esgoto para prevenir ou minimizar o risco de disseminação de protozoários parasitas (Ahmad et al., 2020; Omarova et al., 2018).

Os esforços e investimentos voltados para a universalização dos serviços de água, saneamento e coleta de resíduos sólidos devem ser prioridades governamentais, visando à redução da incidência de morbidade por desnutrição e diarreia e à prevenção de óbitos por essas doenças relacionadas à pobreza (Souza et al., 2021; Hasan et al., 2021). A adoção integrada de políticas de saneamento, educação e assistência à saúde que considerem as desigualdades regionais contribuirá para a melhoria das condições de saúde da população (Endris et al., 2019; Mebrahtom et al., 2022; Paiva & Souza, 2018; Sekwadi et al., 2018; Stanwell-Smith, 2018).

Além disso, estratégias governamentais não vacinais para prevenção e controle de doenças incluem preparação para a detecção precoce e a contenção de surtos (Sekwadi et al., 2018; Das et al., 2020), bem como intervenções de tratamento e armazenamento de água domiciliar para evitar a reprodução de mosquitos e a contaminação da água, utilizando, por exemplo, métodos de desinfecção como solução de hipoclorito de sódio (Overgaard et al., 2021). Para O'Brien e Xagorarakí (2019) a fim de solucionar e prevenir problemas de saúde, são necessários a identificação de vias críticas de exposição de vírus no ambiente

hídrico, sistemas de vigilância à base de água para detecção precoce a nível populacional e implementação de abordagens de intervenção para bloquear essas vias de exposição (O'Brien & Xagorarakis, 2019; Das et al., 2020; Sekwadi et al., 2018).

De acordo com Lequechane et al. (2020), defendido também por Tanhaei et al. (2021), é de extrema importância uma forte liderança governamental, com mais supervisão e controle sobre o desempenho das estações de tratamento urbanas e locais, além de um envolvimento multissetorial colaborativo na ação imediata que liga os dados de vigilância em tempo real às intervenções de água, saneamento e higiene e à campanha de vacinação para responder a um surto de doenças imunopreveníveis de veiculação hídrica.

Para Flugelman et al. (2019) e Lequechane et al. (2020), os esforços de vigilância devem concentrar-se na detecção oportuna de surtos utilizando ferramentas laboratoriais de alto rendimento e toda tecnologia disponível e acessível a favor das emergências em saúde pública. E neste sentido, o uso do Sistema de Alerta e Resposta de Alerta Antecipado (EWARS) online que, é uma ferramenta simples e robusta e econômica desenvolvida pela OMS para melhorar a detecção e a resposta a surtos de doenças durante emergências, incluindo conflitos políticos e desastres naturais, pode ser imprescindível para tal fim (Flugelman et al., 2019; Lequechane et al., 2020).

b) Epidemiologia das doenças de veiculação hídrica

As doenças diarreicas ocorrem em uma frequência basal durante todo o ano, muitas vezes, seguem uma sazonalidade distinta nos países de média e baixa renda (Hasan et al., 2021). São a segunda causa mais importante de morbimortalidade entre crianças menores de cinco anos (Souza et al., 2021; Hasan et al., 2021; Mebrahtom et al., 2022; Mosisa et al., 2021). Nesse sentido, promover a oferta de programas contínuos e modificados de informação em saúde para os domicílios sobre a importância do saneamento, higiene pessoal e vacinação contra o rotavírus é fundamental para diminuir a carga de doença diarreica entre crianças menores de cinco anos (Mosisa et al., 2021).

Os rotavírus estão entre as principais causas de gastroenterite aguda viral em recém-nascidos e crianças menores de 5 anos em todo o mundo e a capacidade desses vírus de permanecerem infecciosos em ambientes adversos, bem como no processo de tratamento de águas residuais, os torna um dos vírus entéricos mais prevalentes (Nick et al., 2020). Além disso, outros estudos identificaram outros agentes causadores de surtos de água, dentre eles o sapovírus e adenovírus na Finlândia (Kauppinen et al., 2019) e o *cryptosporidium* como uma ameaça para o abastecimento de água no mundo (Flugelman et al., 2019).

Além disso, observa-se um aumento das infecções do trato urinário, úlcera péptica e cárie dentária devido à elevação da concentração de cálcio e magnésio nas águas subterrâneas (Ahmad et al., 2021).

Segundo Lanrewaju et al. (2022), os vírus entéricos são patógenos comuns transmitidos pela água encontrados em corpos d'água ambientais contaminados com descarga de esgoto crua ou parcialmente tratada. Eles têm sido associados à gastroenterite e alguns vírus entéricos também foram implicados em infecções mais graves, como encefalite, meningite, hepatite, câncer e miocardite (Lanrewaju et al., 2022).

Para Hasan et al. (2021), o *Vibrio cholerae* desempenhou o papel principal na epidemia de diarreia de 2018 em Dhaka. *Campylobacter*, *Escherichia coli enterotoxigênica* e rotavírus tiveram um papel secundário. Das et al. (2020) comenta que a abordagem multissetorial para prevenir ocorrências e recorrências de cólera, destaca a identificação de pontos de calor e a implementação de estratégias baseadas na dinâmica de transmissão (Hasan et al., 2021; Das et al., 2020).

Casnovas-Massanas et al. (2018a, 2018b) descrevem que a *Leptospira interrogans* é o agente etiológico da leptospirose, uma doença zoonótica distribuída globalmente. A infecção humana geralmente ocorre através da exposição da pele com água e solo contaminado com a urina de animais cronicamente infectados. Para eles, o ambiente não é um

reservatório de multiplicação, mas um portador temporário de *L. interrogans*, embora a persistência prolongada observada em baixas concentrações ainda possa permitir a transmissão da doença. Sua positividade relativamente estável ao longo das estações e elevações sugere que a água parada pode ser relevante para a transmissão da doença, especialmente entre eventos climáticos (Casanovas-Massana et al., 2018b, 2018a).

A esquistossomose é uma doença parasitária tropical negligenciada associada a patologia grave, mortalidade e perda econômica no mundo. É a segunda doença parasitária mais prevalente em humanos, ficando atrás apenas da malária. Resultados sugerem que o monitoramento de DNA é capaz de detectar esquistossomos em corpos de água doce, mas o refinamento dos métodos de amostragem, armazenamento e ensaio de campo provavelmente otimizará seu desempenho (Alzaylaee et al., 2020).

Segundo Rousis et al. (2022), as populações que apresentaram desvantagem na renda, escolaridade, ocupação e estado civil correlacionaram-se positivamente com biomarcadores e/ou proxies de doenças, como arritmias cardíacas, doenças cardiovasculares, transtorno de ansiedade e diabetes tipo 2 (Rousis et al., 2022).

Para Paiva e Souza (2018) as doenças veiculadas à água têm as maiores taxas de internação e proporção de gastos nas regiões mais pobres e inexistência de coleta de esgoto por rede geral, sendo que a baixa escolaridade e cobertura por equipes de saúde da família influenciaram, com significância estatística ($p < 0,05$), as internações avaliadas. E para Hasan et al. (2021), pertencem ao grupo de risco mais vulneráveis os adolescentes e adultos, moradores da região metropolitana e aqueles que eram relativamente pobres e não tinham práticas de higiene, acesso a água potável e saneamento (Paiva & De Souza, 2018).

Flugelman et al. (2019) relataram em seu estudo em Israel que, entre 522 casos em 6 distritos de saúde mais casos de criptosporidiose foram detectados entre judeus, homens, e, principalmente, em crianças, com um pico sazonal durante o verão (Flugelman et al., 2019).

c) A epidemiologia baseada em águas residuais

A Epidemiologia Baseada em Águas Residuais, em inglês *Wastewater-Based Epidemiological Monitoring* (WBE), é uma ferramenta de monitoramento e alerta precoce que pode fornecer dados abrangentes em tempo real do estado de saúde e ambiental de uma comunidade. Pode contribuir para intervenções em saúde pública, incluindo aquelas relacionadas a surtos de doenças infecciosas, desenvolvida devido ao risco crescente de epidemias mais frequentes (Ahmad et al., 2020; Jiménez-Rodríguez et al., 2022; Kadri et al., 2018; Kitajima et al., 2020; Langone et al., 2020; Lanrewaju et al., 2022; Nick et al., 2020; O'Brien & Xagorarakis, 2019; Prasek et al., 2022; Rousis et al., 2022; Salvo et al., 2022; Stanaway et al., 2019; Tanhaei et al., 2021; Zahedi et al., 2021).

Há a necessidade de gestão adequada de águas residuais, e indicações quanto a diminuição da qualidade das águas subterrâneas próximas aos locais altamente povoados e o aumento de ocorrência das doenças relacionadas à água (Ahmad et al., 2021; He et al., 2022).

Segundo Rousis et al. (2022), as águas residuais não tratadas possuem uma infinidade de químicos, incluindo produtos de excreção humana, também chamados de biomarcadores, produzidos no organismo ou através de processos metabólicos na sequência da exposição intencional ou não intencional a uma substância. Para Prasek et al. (2022) e Salvo et al. (2022), as taxas de derramamento específicas da comunidade podem ser apropriadas no desenvolvimento de modelos relacionando as concentrações de vírus das águas residuais com a contagem de casos clínicos.

As águas residuais médicas provenientes de hospitais especializados em doenças infecciosas representam um grande risco para a saúde humana e ambiental durante as pandemias (He et al., 2022; Tanhaei et al., 2021). A ocorrência de SARS-CoV-2, por exemplo, tem mostrado em amostras de fezes de pessoas sintomáticas e assintomáticas e em águas residuais

municipais no mundo, inclusive o RNA foi encontrado em amostras de águas residuais tratadas e a taxa de positividade em amostras de efluentes demonstrou que a circulação do vírus aumentou entre a população (Ahmad et al., 2020; Langone et al., 2020; Tanhaei et al., 2021).

As taxas de derramamento fecal de RNA do SARS-CoV-2 são únicas para cada comunidade e são influenciados pela demografia da população. Fatores como idade, etnia e condições socioeconômicas podem ter influenciado as taxas (Prasek et al., 2022). Entretanto, mesmo as tecnologias avançadas de tratamento de águas residuais são incapazes de remover completamente os vírus patogênicos das águas residuais, representando um sério risco para a saúde (Ahmad et al., 2020).

Os desafios para a epidemiologia baseada em águas residuais incluem o desenvolvimento e padronização de métodos analíticos e amostragem estatisticamente representativa do material (He et al., 2022; Jiménez-Rodríguez et al., 2022; Kauppinen et al., 2019; Kitajima et al., 2020; Langone et al., 2020; Lanrewaju et al., 2022; Nick et al., 2020; Prasek et al., 2022; Tanhaei et al., 2021; Zahedi et al., 2021).

4. Considerações Finais

A importância da água para a saúde e desenvolvimento de doenças começaram na contemporaneidade, ainda que os estudos científicos disponíveis na literatura, tratem as DVH de maneira fragmentada. No presente estudo, buscamos consolidar os achados relacionados às DVH, levando em consideração as diferentes formas de transmissão e agentes etiológicos das enfermidades, trazendo as principais doenças monitoradas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.

Buscou-se analisar o perfil epidemiológico das pessoas acometidas por DVH com a finalidade de disseminar informações que sejam capazes de promover conhecimento que levem ao planejamento de ações para o enfrentamento das doenças, principalmente quando consideramos a Agenda Nacional de Prioridades em Pesquisas de Saúde, a fim de colaborar para o desenvolvimento de evidências científicas e contribuir com o aprimoramento das ações de vigilância e assistência à saúde, auxiliando a melhor compreensão sobre as DVH.

A partir dos achados encontrados neste estudo, sugere-se a complementação de outros que possam identificar os desafios e potencialidades da Rede de Atenção à Saúde, a partir da ótica dos gestores, profissionais de saúde e usuários, buscando ainda a participação popular e o controle social para discussão e melhorias das políticas vigentes.

Referências

- Ahmad, J., Ahmad, M., Usman, A. R. A. & Al-Wabel, M. I. (2020). Prevalence of human pathogenic viruses in wastewater: A potential transmission risk as well as an effective tool for early outbreak detection for COVID-19. *Journal of Environmental Management*, 298, 1-13.
- Ahmad, W. et al. (2021). Impact of land use/land cover changes on water quality and human health in district Peshawar Pakistan. *Scientific Reports*, 11(1), 1-14.
- Almeida, L. S., Cota, A. L. S. & Rodrigues, D. F. (2020). Sanitation, arboviruses, and environmental determinants of disease: Impacts on urban health. *Ciência e Saúde Coletiva*, 25(10), 3857-3868.
- Alzaylaee, H. et al. (2020). Schistosoma species detection by environmental DNA assays in african freshwaters. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(3), 1-19.
- Biruel, E. P. & Pinto, R. R. (2011). *Bibliotecário um profissional a serviço da pesquisa*, 1-8.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2006.
- Brasil. Fundação Nacional de Saúde. *Manual Prático de Análise da Água*. (4a ed.) Brasília - DF: Funasa, 2013.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. (3a ed.) Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2019.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. (5a ed.) Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2021.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. *Notificação Compulsória*. <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svs/notificacao-compulsoria>>.

- Brasil. Ministério da Saúde. *Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2016.
- Casanovas-Massana, A. et al. (2018a). Spatial and Temporal Dynamics of Pathogenic *Leptospira* in Surface Waters from the Urban Slum Environment. *Water Res*, 130, 176-184.
- Casanovas-Massana, A. et al. (2018b). Quantification of *Leptospira interrogans* survival in soil and water microcosms. *Applied and Environmental Microbiology*, 84(13), 1-11.
- Das, M., Singh, H., Girish Kumar, C.P., John, D., Panda, S. & Mehendale, S.M. (2020). Non-vaccine strategies for cholera prevention and control: India's preparedness for the global roadmap. *Vaccine*, 38, A167-A174.
- De Souza, A. A., Mingoti, S.A, Paes-Sousa, R. & Heller, L. (2021). Combined effects of conditional cash transfer program and environmental health interventions on diarrhea and malnutrition morbidity in children less than five years of age in Brazil, 2006-2016. *PLoS ONE*, 16(3), 1-18.
- Endris, A. A. et al. (2019). A case-control study to assess risk factors related to cholera outbreak in addis ababa, ethiopia, july 2016. *Pan African Medical Journal*, 34, 1-12.
- Flugelman, A. A. et al. (2019). Epidemiologic surveillance in Israel of cryptosporidium, a unique waterborne notifiable pathogen, and public health policy. *Israel Medical Association Journal*, 21(9), 589-594.
- Hasan, S. M. T. et al. (2021). Taking care of a diarrhea epidemic in an urban hospital in bangladesh: Appraisal of putative causes, presentation, management, and deaths averted. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(11), 1-23.
- He, J. J. et al. (2022). Emergency management of medical wastewater in hospitals specializing in infectious diseases: A case study of huoshenshan hospital, Wuhan, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1-17.
- Jiménez-Rodríguez, M. G. et al. (2022). Biosensors for the detection of disease outbreaks through wastewater-based epidemiology. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 155, 1-13.
- Kadri, S. M. et al. (2018). Hepatitis A and E outbreak surveillance during 2015–2017 in Kashmir, India: Is the water to blame? *Journal of Epidemiology and Global Health*, 8(3), 204-207.
- Kauppinen, A. et al. (2019). Two drinking water outbreaks caused by wastewater intrusion including sapovirus in Finland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 1-14.
- Kitajima, M. et al. (2020). SARS-CoV-2 in wastewater: State of the knowledge and research needs. *Science of the Total Environment journal*, 19, 1-19.
- Langone, M. et al. (2020). SARS-CoV-2 in water services: Presence and impacts. *Environmental Pollution*, 268, 8.
- Lanrewaju, A. A., Enitan-Folami, A. M., Sabiu, S., Edokpayi, J. N. & Swalaha, F. M. (2022). Global public health implications of human exposure to viral contaminated water. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1-18.
- Lequechane, J. D. et al. (2020). Mozambique's response to cyclone Idai: How collaboration and surveillance with water, sanitation and hygiene (WASH) interventions were used to control a cholera epidemic. *Infectious Diseases of Poverty*, 9(1), 4-7.
- Mebrahtom, S., Worku, A. & Gage, D. J. (2022). The risk of water, sanitation and hygiene on diarrhea-related infant mortality in eastern Ethiopia: a population-based nested case-control. *BMC Public Health*, 22(1), 1-14.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. De C. P. & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(4), 758-764.
- Mosisa, D., Aboma, M., Girma, T. & Shibru, A. (2021). Determinants of diarrheal diseases among under five children in Jimma Geneti District, Oromia region, Ethiopia, 2020: a case-control study. *BMC Pediatrics*, 21(1), 1-13.
- Nick, S. T., Mohebbi, S. R., Hosseini, S. M., Mirjalali, H. & Alebouyeh, M. (2020). Monitoring of rotavirus in treated wastewater in Tehran with a monthly interval, in 2017-2018. *Journal of Water and Health*, 18, 6, 1065-1072.
- Nova, F. V. P. V. & Tenório, N. B. (2019). Doenças de veiculação hídrica associadas à degradação dos recursos hídricos, município de caruaru - PE. *Caminhos da Geografia*, 20, 250-264.
- O'Brien, E. & Xagorarakis, I. (2019). A water-focused one-health approach for early detection and prevention of viral outbreaks. *One Health*, 7, 1-9.
- Omarova, A., Tussupova, K., Berndtsson, R., Kalishev, M. & Sharapatova, K. (2018). Protozoan parasites in drinking water: A system approach for improved water, sanitation and hygiene in developing countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 1-18.
- Ouzzani, M. et al. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 1-10.
- Overgaard, H. J., Dada, N., Lenhart, A., Stenström, T. A. B. & Alexander, N. (2021). Integrated disease management: Arboviral infections and waterborne diarrhoea. *Bulletin of the World Health Organization*, 99(8), 583-592.
- Paiva, R. F. P. De S. & De Souza, M. F. P. (2018). Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(1), 1-11.

Prasek, S. M. et al. (2022). Population level SARS-CoV-2 fecal shedding rates determined via wastewater-based epidemiology. *Science of the Total Environment*, 838, 293.

Prüss-Üstün, A. et al. *Safer Water, Better Health: Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. World Health Organization, Geneva, 2008.

Rousis, N. I. et al. (2022). Socioeconomic status and public health in Australia: A wastewater-based study. *Environment International*, 196, 1-10.

Salvo, M. et al. (2022). One-Year Surveillance of SARS-CoV-2 and Rotavirus in Water Matrices from a Hot Spring Area. *Food and Environmental Virology*, 14(4), 401-409.

Sekwadi, P. G. et al. (2018). Waterborne outbreak of gastroenteritis on the KwaZulu-Natal Coast, South Africa, December 2016/January 2017. *Epidemiology and Infection*, 146(10), 1318-1325.

Stanaway, J. D. et al. (2019). The global burden of typhoid and paratyphoid fevers: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(4), 369-381.

Stanwell-Smith, R. (2018). Going for water. *Perspectives in Public Health*, 138(5), 230-231.

Tanhaei, M. et al. (2021). The first detection of SARS-CoV-2 RNA in the wastewater of Tehran, Iran. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 38629-38636.

Troeger, C. E. et al. (2020). Quantifying risks and interventions that have affected the burden of lower respiratory infections among children younger than 5 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(1), 60-79.

Zahedi, A., Monis, P., Deere, D. & Ryan, U. (2021). Wastewater-based epidemiology—surveillance and early detection of waterborne pathogens with a focus on SARS-CoV-2, *Cryptosporidium* and *Giardia*. *Parasitology Research*, 120(12), 4167-4188.