

## DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E SEU GRANDE IMPACTO NO BRASIL: CONSEQUÊNCIA DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS OU INEFICIÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS?

Catherine Veloso Correia<sup>1</sup>, ORCID ID 0000-0003-3215-3821; Gabriel Barbosa Huszcz<sup>1</sup>, ORCID ID 0000-0002-7993-250X; Bruna de Araujo Paes<sup>1</sup>, ORCID ID 0000-0002-0922-4583; Aline Gabriele Etur dos Santos<sup>1</sup>, ORCID ID 0000-0002-8052-9021; Lilian Bentivegna Martens<sup>2</sup>, ORCID ID 0000-0002-8332-6609

### FILIAÇÃO

- (1) Universidade de Mogi das Cruzes, Medical Student
- (2) Universidade de Mogi das Cruzes, Medical Student
- (3) Universidade de Mogi das Cruzes, Medical Student
- (4) Universidade de Mogi das Cruzes, Medical Student
- (5) Universidade de Mogi das Cruzes, Professor de Clínica Médica

### AUTOR CORRESPONDENTE

Catherine Veloso Correia; cathyveloso15@gmail.com; Rua Antônio Bastos, Nº 115, apto 91, Santo André-SP; Universidade de Mogi das Cruzes.

### MENSAGENS-CHAVE

*Esta revisão narrativa analisa o impacto e possíveis formas de controle das doenças de veiculação hídrica no Brasil.*

*A maior inovação proposta por este artigo é a associação da ocorrência das Doenças de Veiculação Hídrica com fatores climáticos e socioeconômicos.*

*Esta análise promove uma visão mais integral entre diversas esferas que envolvem a saúde destas populações.*

*Propostas viáveis para melhorar qualidade de vida da população - acesso à água potável, saneamento básico e higiene.*

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A saúde de uma população está diretamente relacionada à qualidade da água a qual tem acesso, pois o consumo de água não tratada pode ser veículo de diversas doenças, chamadas "waterborne diseases". Essas enfermidades têm maior impacto em países de menor poder aquisitivo, como o Brasil, apresentando como principal responsável o tripé: falta de acesso à água potável, saneamento básico e condições de higiene. Também se observa que as alterações climáticas influenciam na transmissão dessas doenças. **METODOLOGIA:** Revisão narrativa, utilizando os descritores "Waterborne diseases" e "Climate change"; "Waterborne diseases" e "Basic Sanitation" na plataforma Pubmed para encontrar artigos, além de diretrizes e documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde (OMS), Ministério da Saúde, Fiocruz e Intergovernmental Panel on Climate Change. Após aplicação de filtros e leitura de resumo, 11 artigos dos últimos 20 anos foram selecionados. **RESULTADOS:** As doenças de veiculação hídrica são uma grande preocupação principalmente em países subdesenvolvidos e emergentes, como o Brasil, pela alta prevalência e morbimortalidade. As mais relevantes são: doença diarreica aguda, cólera, shigelose, febre tifoide e hepatite A e E. A ingestão da água inapropriada para consumo, falta de saneamento básico e higiene foram responsáveis por 829.000 mortes por diarreia no mundo em 2016, segundo a OMS. Esta revisão de literatura traz análise de dados oficiais da América Latina e Brasil. **DISCUSSÃO:** As waterborne diseases sofrem influência das alterações climáticas, direta ou indiretamente, mas especialmente da falta de acesso à água potável, saneamento básico e higiene. Muitas dessas patologias são classificadas como condições sensíveis à atenção primária. **CONCLUSÃO:** É possível inferir que no Brasil, os panoramas socioeconômico e climático contribuem para a prevalência dessas doenças. Políticas públicas eficazes podem alterar esse quadro, através do fortalecimento da atenção primária à saúde, acesso à água potável, saneamento básico e higiene, direitos básicos da população.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** A population's health depends directly on their access to safe water, because the consumption and contact with inappropriate water can cause waterborne diseases. This type of illnesses is more common in low- and middle-income countries, since the lack of drinking-water, sanitation and precarious hygiene conditions that many people in Brazil and globally face, leverage the infection by waterborne diseases. There is also a correlation between waterborne diseases and climate change. **METHODOLOGY:** Narrative literature review, based on articles available at Pubmed platform, using the keywords "Waterborne Diseases" and "Climate Change"; "Waterborne Diseases" and "Basic Sanitation", also official guidelines from World Health Organization (WHO), Brazilian Ministry of Health, Fiocruz and Intergovernmental Panel on Climate Change. After the application of filters and reading the abstract, 11 articles published in the last 20 years were chosen. **RESULTS:** Waterborne diseases are an important health problem, especially in low- and middle-income countries, like Brazil, because of its high prevalence, morbidity and mortality. The most relevant are: acute diarrheal disease, cholera, shigellosis, typhoid fever and hepatitis A and E. According to WHO, in low- and middle-income countries 829,000 deaths occurred in 2016 caused by diarrhea due to inadequate drinking-water, sanitation and hygiene conditions. This literature review is based on the analysis of official data about Brazil and Latin America. **DISCUSSION:** The access to inadequate drinking-water, sanitation and hygiene, leverage the dissemination of waterborne diseases. Also, the proliferation is impacted by climate changes, directly or indirectly. The majority of these diseases are considered primary care-sensitive conditions. **CONCLUSION:** Based on the articles analysis, it is possible to infer that in Brazil, the social economical and climate background influence on the waterborne diseases dissemination, but efficient public politics can change this scenario reinforcing the primary care and ensuring access to safe water, hygiene and sanitation, basic population's rights.

**KEYWORDS:** *Waterborne Diseases, Climate Change, Water Quality*

## INTRODUÇÃO

A quantidade e a qualidade da água são fatores importantes para o estabelecimento dos benefícios à saúde relacionados à redução da incidência e prevalência de diversas doenças (1). A baixa qualidade dos recursos hídricos é um dos principais problemas ambientais no Brasil, pois podem favorecer a proliferação de microrganismos patogênicos que causam doenças de veiculação hídrica. As doenças de veiculação hídrica ou waterborne diseases são um grupo de patologias geralmente infecciosas, cuja proliferação ocorre através do contato com água inadequada para consumo.

Com o objetivo de monitorar a demanda espontânea das doenças diarreicas agudas, o Brasil instituiu, por meio do Ministério da Saúde, a monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) pela Vigilância Epidemiológica. Associado a esta política, foi implantado o Programa de Controle e Vigilância da qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) que tem como objetivo geral criar estratégia técnica e política para a implementação das atividades de vigilância da qualidade da água para consumo humano. A estratégia é criada a partir da avaliação do potencial de risco representado pelos sistemas de abastecimento de água e de fontes alternativas, implementando ações de melhoria das condições sanitárias da água, visando evitar a disseminação de doenças de veiculação hídrica (1).

Os elevados níveis de poluição ambiental observados atualmente vêm acarretando perdas econômicas e de bem-estar da população, que se torna cada vez mais exposta ao acometimento de doenças relacionadas às variações na quantidade e na qualidade dos recursos naturais disponíveis. Nesse contexto, a contaminação hídrica é um dos principais problemas ambientais enfrentados pela população, estando diretamente ligada à perda das condições de saúde dos indivíduos, especialmente nos

grupos mais vulneráveis e regiões mais pobres. Melhorias na qualidade da água, no saneamento básico e nas condições de higiene da população poderiam reduzir os casos de doenças, sobretudo em grupos etários mais vulneráveis, como crianças e idosos (2).

As mudanças climáticas podem ser entendidas como qualquer mudança no clima ao longo dos anos, devido à variabilidade natural ou como resultado da atividade humana (3). O IPCC divulgou recentemente que há 90% de chance do aquecimento global observado nos últimos 50 anos ter sido causado pela atividade humana, através do aumento das emissões de gases de efeito estufa (4). Este aumento nas emissões de gases estufa poderá induzir um aquecimento da atmosfera, o que pode resultar em uma mudança no clima mundial a longo prazo (5). As mudanças climáticas refletem o impacto de processos socioeconômicos e culturais, como o crescimento populacional, a urbanização, a industrialização e o aumento do consumo de recursos naturais.

As mudanças climáticas podem produzir impactos sobre a saúde humana por diferentes vias. Pode impactar de forma direta, como no caso das ondas de calor, ou mortes causadas por outros eventos extremos como furacões e inundações. Mas muitas vezes, esse impacto é indireto, sendo mediado por alterações no ambiente como a alteração de ecossistemas e de ciclos biogeoquímicos, que podem aumentar a incidência de doenças infecciosas e também doenças não transmissíveis, que incluem a desnutrição e doenças mentais. Deve-se ressaltar, no entanto, que nem todos os impactos sobre a saúde são negativos. Por exemplo, a alta da mortalidade que se observa nos invernos poderia ser reduzida com o aumento das temperaturas. Também o aumento de áreas e períodos secos pode diminuir a propagação de alguns vetores. Entretanto, em geral, considera-se que os impactos negativos serão mais intensos que os positivos (6).

As flutuações climáticas sazonais produzem um efeito na dinâmica das doenças vectoriais, como por exemplo, a maior

incidência da dengue no verão e da malária na Amazônia durante o período de estiagem. Os eventos extremos introduzem considerável flutuação que podem afetar a dinâmica das doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose, hepatites virais e doenças diarreicas. Essas doenças podem se agravar com as enchentes ou secas que afetam a qualidade e o acesso à água. Também as doenças respiratórias são influenciadas por queimadas e os efeitos de inversões térmicas que concentram a poluição, impactando diretamente a qualidade do ar, principalmente nas áreas urbanas. Além disso, situações de desnutrição podem ser ocasionadas por perdas na agricultura, principalmente a de subsistência, devido às geadas, vendavais, secas e cheias abruptas (6).

Considerando este cenário, esta revisão narrativa tem como pergunta norteadora: Quanto à incidência e morbimortalidade, as doenças de veiculação hídrica possuem relação com as mudanças climáticas e ineficiência de políticas públicas no Brasil?

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão narrativa alinhado à necessidade de relato na língua portuguesa sobre a temática das doenças de veiculação hídrica, utilizando a plataforma Pubmed, incluindo artigos de revisão, ensaios clínicos e epidemiológicos, e diretrizes e documentos científicos da Organização Mundial da Saúde (OMS), Ministério da Saúde, Fiocruz e *Intergovernmental Panel on Climate Change*. A busca de artigos na plataforma citada foi realizada a partir de critérios de seleção pré-estabelecidos anteriormente: incluindo artigos em português e inglês, publicados nos últimos 20 anos, que constassem completos nas plataformas de pesquisa e que abordassem o tema da revisão.

A pesquisa de referências foi realizada utilizando os descritores em inglês: "*Waterborne diseases*", "*Climate change*" e o operador booleano "*and*"; também "*Waterborne diseases*", "*Basic sanitation*" e o operador booleano "*and*"; e respectivamente resultou em 70 e 18 artigos, totalizando 88. Após leitura do título, seguida da leitura do resumo e completa dos artigos, e nos documentos oficiais encontrados, leitura do título e conteúdo, foram selecionadas 11 referências que abordavam o tema do trabalho.

Devido à escassez de artigos sobre a temática abordada, foi utilizada a metodologia snowball como forma de revisar os artigos em cascata, selecionando artigos citados pelo original como parte da seleção, desde que estes seguissem os critérios de inclusão. A metodologia mostrou-se necessária já que pouca literatura é vista nas bases de dados, e com tal ferramenta, pode-se incluir artigos com a temática do trabalho.

## RESULTADOS

Na busca por artigos, um total de 88 foram identificados na plataforma Pubmed após aplicação dos filtros: artigos em

principalmente. Esse ciclo é explicado pelo contato dos seres humanos com fezes contaminadas por patógenos presentes em rios e lagos não tratados adequadamente, gerando quadros de diarreia, bem como continuidade da patologia. Assim, entende-se que, através de um sistema eficiente de tratamento de água e saneamento básico, a incidência dessa doença deve ser reduzida (8).

### Shigelose

A Shigelose é a infecção gerada pela bactéria *Shigella* spp., e é a principal causa mundial de diarreia aguda sanguinolenta. As principais manifestações clínicas são a disenteria (nesse caso diarreia com sangue e frequentemente, muco), febre e dor abdominal. Essa doença costuma acometer especialmente crianças menores de 5 anos, totalizando 70% dos que têm disenteria por *Shigella*, e representam 60% de todas as mortes. A principal forma de transmissão é fecal-oral, de patogenia semelhante à da Doença Diarreica Aguda, e está associada à más condições de higiene, e não coincidentemente, essa enfermidade é mais prevalente em países emergentes e subdesenvolvidos (10) português e inglês dos últimos 20 anos que constassem completos e que abordassem a temática da revisão. Após leitura de título e resumo, seguida da leitura completa dos artigos; e nos documentos oficiais encontrados, leitura do título e conteúdo, foram selecionadas 11 referências que abordavam o tema do trabalho.

As exposições à água contaminada podem resultar em surtos de enfermidades transmitidas por esse meio, sendo classificadas como doenças de veiculação hídrica ou *waterborne diseases*. As doenças infecciosas relacionadas à água são motivos de grande preocupação mundial, principalmente em países emergentes. Cerca de 8% das mortes em crianças abaixo de 5 anos no mundo ocorrem por conta de doenças diarreicas, sendo caracterizadas como enfermidades transmitidas por meio da ingestão de água contaminada (7,8).

Considerando que o tema abordado pelo artigo é inovador, há uma limitação da literatura disponível sobre a incidência das *waterborne diseases* associada às mudanças climáticas ou políticas públicas, porém ao analisar os dados coletados para este artigo, é possível observar que há uma influência considerável das alterações climáticas da disseminação de doenças de veiculação hídrica especialmente em países tropicais; essa influência pode ocorrer de forma direta por conta de fenômenos da natureza, como inundações e elevação do nível do mar, onde pode ocorrer contaminação por patógenos fecais-orais, entre outros; ou indiretamente, pela influência da temperatura e umidade na proliferação dos agentes infecciosos (8). Entretanto, muitas dessas adversidades são classificadas como condições sensíveis à atenção primária, o que significa que, por meio de uma atuação mais efetiva à saúde, as doenças podem ser controladas e o risco de hospitalização reduzido (2,7,9).

Essa classe de doenças é particularmente comum em países de baixa e média renda, geralmente relacionada às condições socioeconômicas e ao saneamento básico precário. Em 2016

a OMS declarou que a falta de acesso à água potável, saneamento básico e higiene foi responsável por mais de 829 mil mortes por diarreia em todo o mundo (7,8). E quando estes fatores citados anteriormente são garantidos a uma população, considerando que são dependentes de políticas públicas, a transmissão das *waterborne diseases* reduz significativamente.

As principais doenças de veiculação hídrica incluem doenças diarreicas (8% das mortes abaixo de 5 anos de idade, de acordo com a Organização Mundial de Saúde), cólera, shigelose (70% dos infectados por shigella são crianças menores de 5 anos e representam 60% das mortes causadas pela doença), febre tifoide, amebíase e hepatite A e E (em países com saneamento básico ineficiente, 90% das crianças são contaminadas com alguns desses vírus antes dos 10 anos de idade, e cerca de 20 milhões de pessoas no mundo são infectadas pelo vírus da hepatite E (8,10,11).

### As Doenças de Veiculação Hídrica no Brasil

O Brasil apresenta condições de saneamento ambiental deficientes, apesar de evidenciar melhoras nos últimos anos. Em 2008, apenas 55% dos municípios brasileiros possuíam rede de coleta e de esgoto. Do total do esgoto coletado, 32% não passavam por nenhum tipo de tratamento antes de serem depositados nos rios. Além disso, cerca de 67% da população da zona rural utiliza água de fontes alternativas, geralmente inadequadas para o consumo humano (2,9).

Diversas doenças de veiculação hídrica atingem grupos etários distintos e são responsáveis por um alto número de internações. No ano de 2015, as patologias transmitidas por água contaminada foram responsáveis por aproximadamente 2,35% das internações totais no Brasil. Essas internações foram mais evidenciadas na Região Nordeste, a qual apresenta, além de menor renda média mensal, menor taxa de alfabetização entre as grandes regiões brasileiras (2).

No ano de 2013, a Região Norte apresentou uma taxa de internação por doenças veiculadas pela água de, aproximadamente, 358 casos por 100 mil habitantes. Também, a Região Nordeste evidenciou uma taxa de internação elevada, de 338 casos por 100 mil habitantes. O cálculo do número total de internações atribuídas às doenças hídricas no ano de 2013, indicou que cerca de 16% das hospitalizações poderiam ter sido evitadas, caso as condições de esgotamento sanitário e saneamento básico fossem melhoradas (2). Em contrapartida, foram criadas pelo Ministério da Saúde algumas políticas brasileiras para a vigilância da água, como a monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) pela Vigilância Epidemiológica e o Programa de Controle e Vigilância da qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) e, através do fortalecimento dessas políticas, pode-se melhorar a qualidade da água disponível para a população (1).

## DISCUSSÃO

As doenças de veiculação hídrica são uma grande preocupação no mundo e especialmente no Brasil, pois tem sua disseminação facilitada pelo clima tropical e não tem políticas de controle com eficácia suficiente, assim como em outros países subdesenvolvidos e emergentes, motivo pelo qual apresenta alta prevalência e morbimortalidade (7,8). As doenças de veiculação hídrica mais prevalentes são: doença diarreica aguda, cólera, shigelose, febre tifoide e hepatite A e E, além de poluentes e produtos químicos que são descartados indevidamente nas águas.

### Doença Diarreica Aguda, Cólera

A Doença Diarreica Aguda é um dos maiores motivos de mortalidade infantil no mundo, causando 8% de todas as mortes abaixo de 5 anos de idade, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS). Essa doença e a cólera podem ser endêmicas pela transmissão constante. A maior forma de transmissão dos patógenos que causam esta doença é de forma fecal-oral, especialmente através da água que não foi tratada adequadamente, alimentos contaminados e falta de acesso à higiene das mãos.

### Febre Tifoide

A Febre Tifoide é uma infecção causada pela bactéria *Salmonella typhi*, que tem como principais manifestações clínicas febre alta, diarreia, dor abdominal e cefaleia. A principal fonte de transmissão são as fezes e urina de indivíduos portadores da doença, quando entram em contato especialmente com a água de lagos, rios ou outras fontes, o que faz com a contaminação ocorra geralmente através do contato com água e alimentos contaminados, e é associada à má higiene. Por isso, também é uma patologia associada a países subdesenvolvidos e com más condições de saneamento básico (11).

### Hepatite A e E

A Hepatite A e E são viroses muito prevalentes em todo o mundo, porém afetam especialmente países com poucos recursos financeiros, pois de acordo com a OMS, em países com saneamento básico ineficiente e pouco acesso à higiene, 90% das crianças são contaminadas com algum desses vírus antes dos 10 anos de idade, e cerca de 20 milhões de pessoas no mundo são infectadas com o vírus da hepatite E todos os anos (8).

Essas patologias acometem o fígado e em diversos casos podem gerar doença severa e até mesmo a morte. Sua transmissão ocorre principalmente pela via fecal-oral através do contato com água ou alimento contaminado com seus agentes causadores, o que faz com que possam ter sua incidência reduzida através de um controle adequado destes fatores (8).

A hepatite A e E podem ser prevenidas através de saneamento básico adequado, acesso à água potável, educação sobre higiene especialmente das mãos e alimentos, e vacinação (8).

## Influência das Alterações Climáticas

As mudanças climáticas podem influenciar a disseminação dessas doenças de forma direta. Durante algumas estações do ano, alguns países passam por flutuações climáticas. Além do clima, o nível do mar segue ciclos sazonais e até mesmo diários. Quando há elevação do nível do mar, acima da faixa esperada, a água contaminada com patógenos chega de forma fecal-oral aos habitantes das áreas costeiras, ocorrendo, assim, o contato com a água imprópria. As enchentes são fenômenos comuns em países com sistemas de captação fluvial ineficientes. A água que veicula sob as ruas de cidades alagadas pode conter agentes infecciosos, ocasionando desde doenças diarreicas a leptospirose (7,8).

Nos ambientes de grande densidade populacional, há maiores incidências de doenças de veiculação hídrica, devido à contaminação das fontes de água. Alguns dos principais problemas enfrentados atualmente pelos sistemas de abastecimento de água dos países subdesenvolvidos estão relacionados à vulnerabilidade e intermitência desses sistemas. Esta intermitência permite a intrusão de agentes patogênicos através da água contaminada nas redes de distribuição (7).

As mudanças climáticas podem causar maior disseminação dessas doenças indiretamente, por meio de fatores climáticos, como temperatura e umidade, que influenciam nos processos de multiplicação e sobrevivência dos agentes infecciosos, como por exemplo durante as estações quentes do ano e a reprodução de mosquitos e insetos transmissores de doenças. Contudo, uma importante via de contaminação é a ingestão de água inapropriada para consumo, a qual muitas vezes apresenta microrganismos patogênicos. Na América Latina, aproximadamente 36 milhões de pessoas não possuem acesso à água potável, e a maior parte reside em áreas rurais. Dessa forma, há o aumento da quantidade de indivíduos contaminados com patógenos infecciosos causadores de doenças hídricas (7,8).

Um fator de forte influência na ocorrência das doenças de veiculação hídrica é a falta de acesso à higiene, água potável e a um saneamento básico de qualidade (8). Isso porque estas doenças têm sua patogenia associada ao consumo ou contato com água contaminada com um ou mais patógenos, o que faz com que a alta incidência dessa classe de patologias tenha como uma de suas causas a ineficiência de políticas públicas para tratamento de água e saneamento básico. Por isso, para o controle das *waterborne diseases*, é importante que esse último aspecto seja considerado, pois tem grande impacto sobre essas enfermidades e é possível de ser controlado.

## Impacto das Políticas Públicas

A maior parte das doenças de veiculação hídrica podem ser controladas através do acesso à higiene, saneamento básico e água potável, associadas a uma conscientização da população acerca destes aspectos e a profilaxia das

doenças transmissíveis pela água e alimentos contaminados (2,8). Dessa forma, a atuação efetiva de políticas públicas sobre esses fatores, pode reduzir a incidência e morbimortalidade destas doenças; a coleta de esgoto por rede geral, o acesso a uma equipe de saúde da família, e a baixa escolaridade podem diminuir significativamente o número de internações (2).

Um aspecto relevante, é que o saneamento básico em muitas cidades brasileiras é limitado e a taxa de mortalidade por doença diarreica aguda, assim como muitas outras doenças, é inversamente proporcional ao acesso a um sistema de esgotamento sanitário. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2008 apenas 55% dos municípios do Brasil possuíam rede coletora de esgoto (2). Dessa forma, fica evidente também a falta de acesso à água potável na população brasileira e a dificuldade de manter uma higiene adequada, o que aumenta a vulnerabilidade da população a essa classe de doenças (8).

Grande parte das *waterborne diseases* são consideradas Condições Sensíveis à Atenção Primária, o que significa que por meio de uma atuação mais efetiva da atenção primária à saúde, essa classe de doenças pode ser controlada e o risco de hospitalização reduzido. Isso ocorre principalmente porque os profissionais que compõem essa estratégia têm conhecimento sobre a população em que atuam e consideram os Determinantes Sociais de Saúde que envolvem a região, fazendo com que possam agir de forma mais eficaz na prevenção e tratamento precoce dessas enfermidades, além de ter papel fundamental na conscientização da população (2).

## Controle da Proliferação das Doenças de Veiculação Hídrica

A mudança na frequência e na variabilidade dos eventos climáticos impacta a saúde da população. Existem diversas pesquisas que relacionam as questões de saúde pública com as variações climáticas. As doenças de veiculação hídrica acometem principalmente os indivíduos que vivem em países de baixa e média renda, o que gera prejuízos em seu bem-estar. Muitas dessas patologias podem ser controladas por meio de uma atuação mais eficiente da atenção primária à saúde, sendo assim essencial a prevenção primária para o gerenciamento dessas adversidades (2,6).

Muitos países, principalmente os mais vulneráveis, não estão preparados para lidar com as adversidades associadas às consequências das mudanças climáticas. Nesse sentido, necessitam melhorar suas capacidades de formular e implementar estratégias adaptativas para a proteção da saúde pública. Essa ação implicaria no controle e redução de doenças sensíveis ao clima, como aquelas transmitidas pela água (6).

A avaliação dos efeitos sobre a saúde relacionados aos impactos das mudanças climáticas é muito complexa e requer uma análise integrada com abordagem interdisciplinar dos profissionais de saúde, climatologistas, cientistas sociais, biólogos, epidemiologistas, dentre outros, para assim obter as correlações ideais entre essas situações. As medidas

adaptativas dependerão das características de cada ambiente, como a disponibilidade de recursos, os perfis de vulnerabilidade, os padrões de exposição aos perigos e a percepção pública do problema. Essas providências devem incluir ações no setor da saúde e em outros setores, como meteorologia, saneamento e defesa civil. As estratégias empreendidas nesses setores não relacionados à saúde reduziram os riscos ambientais de infecção e aumentaram a eficácia dos serviços públicos para a proteção da população, sobretudo para grupos mais vulneráveis, como crianças e idosos (2,6,9).

As ações importantes de adaptação à saúde incluem o aprimoramento das ações de vigilância epidemiológica direcionadas a territórios específicos, principalmente aqueles que possuem maiores variações climáticas, e o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para epidemias, especialmente após eventos hidrometeorológicos. Também a existência de estratégias para facilitar o acesso aos serviços de saúde auxiliaria a detecção precoce e o tratamento de infecções, direcionadas, preferencialmente, às populações e aos territórios mais vulneráveis. Programas específicos voltados ao controle de doenças, visando reduzir os riscos de contaminação por patógenos infecciosos poderiam ser implantados (2,6).

## CONCLUSÃO

As doenças de veiculação hídrica têm grande impacto no Brasil, sendo associadas principalmente ao panorama socioeconômico e climático que contribuem para a prevalência dessa classe de patologias. As mudanças climáticas, o aquecimento global, a elevação do nível do mar e a poluição da água podem ser fatores relevantes na origem destas doenças. Porém, há também influência significativa da ineficiência de políticas públicas para garantir acesso à água em quantidade e qualidade suficientes.

Nesse sentido, é possível inferir que a falta de saneamento e de tratamento de água, bem como a deficiência de políticas públicas em saneamento, principalmente na zona rural, causam diversos prejuízos à saúde da população. É relevante ressaltar que nas últimas décadas, o Brasil desenvolveu políticas para vigilância da água, como o Programa de Controle e Vigilância da qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA), a monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) através da Vigilância Epidemiológica, porém ainda não alcançaram a abrangência necessária. Um possível fator de influência para esta situação é a falta de articulação entre as diferentes esferas da vigilância em saúde no Brasil, especialmente devido à estrutura deficiente dos municípios com menos recursos financeiros, e como consequência essas políticas públicas ainda não alcançaram o resultado esperado.

Para a elaboração desta revisão narrativa, foi identificada escassez de estudos sobre a temática abordada, sendo relevante a elaboração de mais pesquisas sobre o assunto

para melhor entendimento e ampliação das opções de condutas aplicáveis. Entretanto, de acordo com a análise e correlação dos dados compilados neste estudo, é possível concluir que algumas das medidas mais relevantes para reduzir os impactos das doenças de veiculação hídrica no Brasil são: o investimento em políticas públicas eficazes, fortalecimento da atenção primária à saúde, acesso à água potável, saneamento básico e higiene adequada, direitos básicos da população. Se o governo brasileiro investir mais recursos na melhoria destes aspectos, as perspectivas para o futuro são de controle mais eficaz da proliferação das doenças de veiculação hídrica no país e melhor qualidade de vida para a população.

## CONFLITO DE INTERESSE

Autores declaram que não há qualquer potencial conflito de interesse relacionado a esta publicação.

## FINANCIAMENTO

Autores declaram que não houve financiamento para esta publicação.

## REFERÊNCIAS

1. Secretaria de Vigilância em Saúde; Ministério da Saúde. Diretriz para atuação em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica. Brasília DF, 2018. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_agravos\\_veiculacao\\_hidrica.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_agravos_veiculacao_hidrica.pdf)
2. Paiva RFDPS, Souza MFDP. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil [Association between socioeconomic, health, and primary care conditions and hospital morbidity due to waterborne diseases in Brazil]. *Cad Saude Publica*. 2018 Feb 5;34(1):e00017316. Portuguese. doi: 10.1590/0102-311X00017316. PMID: 29412314
3. Intergovernmental Panel on Climate Change [Internet]. Washington DC: IPCC; 2007. <http://www.ipcc.ch>
4. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Climate Change: 2007: the Physical Science Basis. Summary for Policemakers. IPCC WGI Fourth Assessment Report; 2007. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1>
5. McMichael AJ. Global climate change and health: an old story writ large. WHO; 2003. p. 1-17. <https://www.who.int/globalchange/publications/climatechangechap1.pdf>
6. Barcellos CC, Monteiro AMV, Corvalán C, Gurgel HC, Carvalho MS, Artaxo P, Hacon S, Ragoni V. Climatic and Environmental Changes and their Effect on Infectious Diseases: Scenarios and Uncertainties for Brazil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 18(3):285-304, jul-set 2009. Available on: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/833>

7. Cissé G. Food-borne and water-borne diseases under climate change in low- and middle-income countries: Further efforts needed for reducing environmental health exposure risks. *Acta Trop.* 2019 Jun;194:181-188. doi: 10.1016/j.actatropica.2019.03.012. Epub 2019 Apr 1. PMID: 30946811; PMCID: PMC7172250
8. World Health Organization. Safer water, better health. Geneva: World Health Organization; 2019. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329905/9789241516891-eng.pdf?ua=1>
9. Ferreira, DC; Luz, SLB; Buss, DF. Avaliação de cloradores simplificados por difusão para descontaminação de água de poços em assentamento rural na Amazônia, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. , 2016; 21 (3): 767-776
10. Kotloff KL et, Winickoff JP, Ivanoff B, Clemens JD, Swerdlow DL, Sansonetti PJ, Adak GK, Levine MM. Global burden of Shigella infections. *Bulletin of the World Health Organization.* 1999, 77 (8). Disponível em: [https://www.who.int/bulletin/archives/77\(8\)651.pdf](https://www.who.int/bulletin/archives/77(8)651.pdf)
11. Secretaria de Vigilância em Saúde/MS. Manual Integrado de Vigilância e Controle da Febre Tifoide. Série A. Normas e Manuais Técnicos. 1.<sup>a</sup> edição – 2008. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_febre\\_tifoidel.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_febre_tifoidel.pdf)