



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA
CAMPUS MINISTRO REIS VELOSO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA**

CLÁUDIO VINÍCIUS BARROSO QUEIRÓS DE LIMA

**AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO FATOR DE IMPACTO NA SAÚDE
HUMANA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Parnaíba

2024

CLÁUDIO VINÍCIUS BARROSO QUEIRÓS DE LIMA

**AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO FATOR DE IMPACTO NA SAÚDE
HUMANA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento do curso de Medicina da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, redigido na forma de artigo científico para publicação, como pré-requisito para obtenção do bacharelado em Medicina, orientado pela Professora Especialista Eneida Anjos Paiva.

RESUMO

As mudanças no clima se referem a um processo de modificação das características climáticas globais por conta da ação antrópica, sendo consideradas o maior desafio da humanidade no século XXI. Os efeitos desse evento constituem, ainda, uma das mais importantes ameaças à saúde humana na atualidade. Assim, com o objetivo de trazer dados que tratem as mudanças climáticas como um fator de impacto na saúde, realizou-se uma revisão integrativa da literatura por meio da busca ativa nas bases de dados PubMed e BVS, utilizando os descritores “*Climate Change*”, “*Public Health*”, “*Human Health*” e “*Global Health*”. Após a triagem, foram selecionados 19 artigos para compor este estudo. Pela análise das publicações, foi possível observar que de fato há uma relação essencial entre aquecimento global e saúde, com impactos advindos, por exemplo, dos processos de variação anômala da temperatura, da queda na produtividade mundial de alimentos, do aumento da incidência de determinadas doenças infecciosas e do agravamento da problemática relacionada à saúde mental. Essa realidade ratifica a importância de que medidas de mitigação sejam postas em prática e também convida a um aprofundamento dos estudos que tratam como essa questão se relaciona com os problemas estruturais já consolidados nas sociedades, como desigualdades socioeconômicas e racismo.

Palavras chave: Mudança climática; Saúde pública; Saúde humana; Saúde global

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Quadro 1.....	8
Figura 1.....	9
Quadro 2.....	10

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA.....	7
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1 Ondas de calor e variação anômala da temperatura.....	17
3.2 Queda na produção mundial de alimentos e insegurança alimentar.....	17
3.3 Doenças infecciosas.....	18
3.4 Saúde mental.....	20
3.4 Mitigando os efeitos das mudanças climáticas na saúde.....	22
3.5 Injustiça climática e populações mais vulneráveis.....	23
4 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam a modificação das características regulares do clima num padrão que é considerado o mais expressivo dos últimos 650.000 anos de história do planeta, tornando os efeitos desse processo uma das mais importantes ameaças à saúde na atualidade. O aumento progressivo da temperatura média do planeta encontra causa nas atividades humanas que resultam numa composição alterada do componente atmosférico pela emissão excessiva de gases de efeito estufa. Essas mudanças climáticas estão intimamente conectadas com as mais diversas perspectivas pelas quais a vida das pessoas pode ser analisada, de modo que, diante da emergência de uma nova realidade, a saúde humana é uma nuance afetada, atestando-se um aumento da severidade e da frequência de problemas nessa área (ANDERKO et al., 2020; CHAN et al., 2019; NEIRA et al., 2023).

Eventos como ondas de frio e de calor, secas e enchentes constituem cenários de impactos diretos à saúde humana, enquanto que efeitos indiretos podem se manifestar por meio de mudanças no padrão epidemiológico de doenças infecciosas e numa pior disponibilidade e qualidade de alimentos e de água, por exemplo (NEIRA et al., 2023). Esses fatores acabam se somando a realidades locais e globais variadas, que compõem aspectos biológicos, ecológicos, sociais, comportamentais e econômicos, bem como se inserem num contexto em que o agravamento de condições de saúde preexistentes se soma ao surgimento de novas situações. De maneira mais específica, o clima se soma a condições como crescimento e envelhecimento populacional, urbanização, conflitos, grandes deslocamentos de pessoas e crises econômicas e se insere em recortes de idade, gênero, etnia, habitação, pobreza, grau de educação e acesso a serviços de saúde (ANDERKO et al., 2020; NEIRA et al., 2023).

Os impactos desse processo na saúde têm uma tendência de piora e, apesar de afetarem todos os lugares do mundo, a maneira como as diferentes populações são atingidas é desigual. De acordo com dados de 2016 do *Climate Change Vulnerability Index*, os 5 países mais vulneráveis às mudanças climáticas foram a República Centro-Africana, a República Democrática do Congo, o Haiti, a Libéria e o Sudão do Sul. Esses países e suas populações estão classificados como em “extremo risco” mesmo tendo uma responsabilidade pequena na emissão de gases

do efeito estufa e, conseqüentemente, na institucionalização das mudanças climáticas. O conceito de justiça climática é bastante utilizado nesse contexto ao denunciar e destacar a distribuição inversa de riscos e a responsabilidade que as nações possuem (CHARLSON et al., 2021; ROCQUE et al., 2021).

Assim, este estudo almeja analisar a literatura científica em busca de dados que tratem as mudanças climáticas como um fator de impacto na saúde. Desse modo, pretende-se identificar de que maneira um fator climático anômalo afeta a perspectiva de saúde das pessoas, verificar como são relatados os efeitos dos impactos à saúde de diferentes populações e discutir a necessidade de alternativas e de adaptações para a mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas.

2 METODOLOGIA

Esse estudo constitui-se de uma revisão integrativa da literatura, uma ferramenta metodológica que pode se utilizar de uma vasta gama de escritos, sejam eles experimentais ou não, de forma a proporcionar um entendimento global acerca da temática trabalhada (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

O processo de construção de uma revisão integrativa passa pela elaboração de indagações a serem examinadas de modo a construir respostas. A partir daí, pesquisas com significância são buscadas e recolhidas para a construção da revisão, algo feito dentro de padrões estabelecidos de inclusão e de exclusão de estudos. Com os dados devidamente selecionados, pode-se dar seguimento à análise das informações, sintetizando o que foi encontrado (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Dessa forma, este estudo busca responder à pergunta: “De que maneira as mudanças climáticas impactam na saúde das pessoas?”. Assim, traçou-se um panorama acerca da forma como a emergência de uma crise ambiental tem trazido repercussões para os mais diversos aspectos da vivência humana.

A pesquisa bibliográfica inclui estudos das bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde. Os descritores utilizados foram retirados da plataforma MeSH (Medical Subject Headings), sendo eles: “*Climate Change*”, “*Public Health*”, “*Human Health*” e “*Global Health*”. De modo a lograr um maior aprimoramento na pesquisa,

foi utilizado o operador booleano “AND”, sendo usada a mesma estratégia de busca nas duas bases pesquisadas.

Foram selecionados os resultados publicados a partir do ano de 2020 e em língua inglesa, portuguesa e espanhola. Foram excluídos os textos publicados antes do ano de 2020, que não contemplem os idiomas escolhidos, que não foram disponibilizados em sua forma completa, que estavam duplicados, que não representavam a temática relativa à revisão e que fossem revisões narrativas.

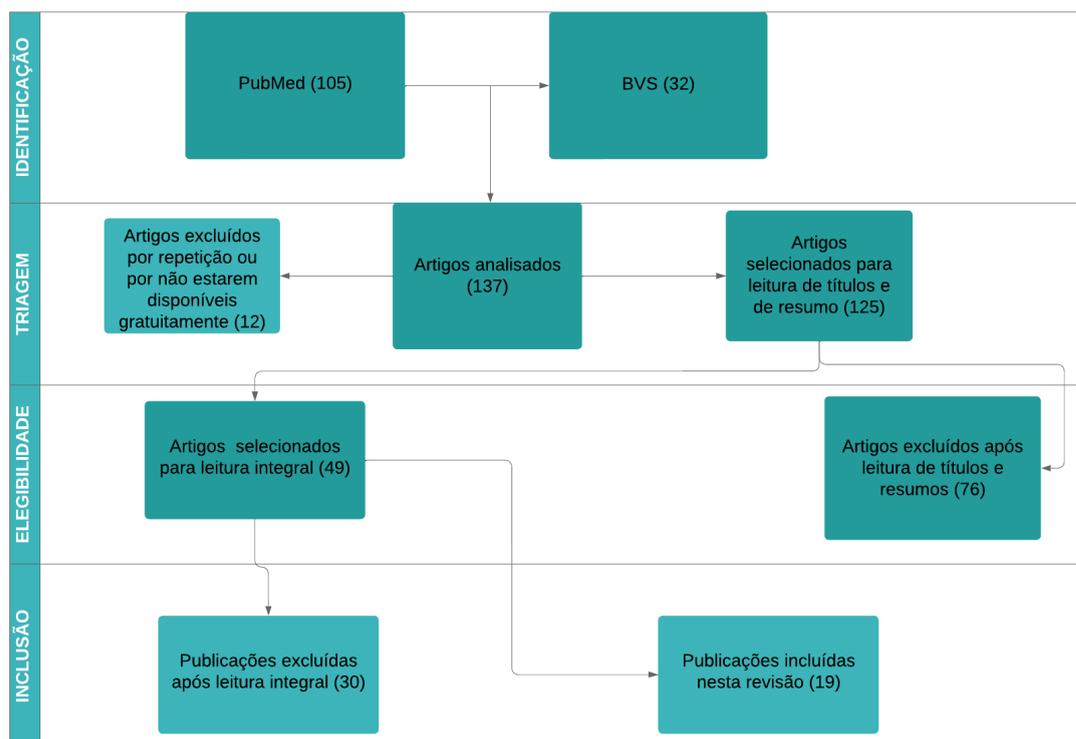
Quadro 1 - Estratégia de busca: Cruzamento de descritores em bases de dados

Bases de dados (artigos resgatados)	Estratégias de busca
PubMed (105)	(“ <i>Climate Change</i> ”) AND (“ <i>Public Health</i> ”) AND (“ <i>Human Health</i> ”) AND (“ <i>Global Health</i> ”)
BVS (32)	(“ <i>Climate Change</i> ”) AND (“ <i>Public Health</i> ”) AND (“ <i>Human Health</i> ”) AND (“ <i>Global Health</i> ”)

Fonte: Autoria própria

Para auxiliar na seleção dos estudos encontrados, optou-se por utilizar o método PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*. O PRISMA contribui para um aumento da qualidade das revisões sistemáticas e metanálises por promover uma avaliação crítica às publicações científicas encontradas durante a busca (Portugal et al., 2018).

Figura 1 - Processo de seleção dos artigos desta revisão.



Fonte: Autoria própria

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das buscas realizadas nas bases de dados PubMed e BVS, foram encontrados um total de 137 artigos, correspondente ao processo de identificação do fluxograma PRISMA para revisões integrativas. Após a busca, foi realizada a segunda etapa, a triagem, por meio da exclusão de escritos duplicados e não disponíveis gratuitamente, resultando em 125 restantes. Posterior à leitura de títulos e resumos, correspondente à etapa de elegibilidade, a terceira do fluxograma PRISMA, foram selecionados 49 artigos. Por fim, após leitura integral, houve a seleção dos 19 artigos utilizados nesta revisão, correspondente à última etapa do protocolo, a inclusão. São esses os artigos que estão descritos no *Quadro 2*, no qual estão organizados por ano de publicação. As etapas de construção desta revisão integrativa estão descritas no fluxograma PRISMA apresentado na *Figura 1*.

Quadro 2 – Lista de artigos selecionados para compor o estudo

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
The need for clean air: The way air pollution and climate change affect allergic rhinitis and asthma	EGUILUZ-G RACIA et al.	2020	Suíça	Doenças do trato respiratório	Revisão narrativa
Policy brief on climate change and mental health/well-being	LIU; POTTER; ZAHNER	2020	Estados Unidos	Saúde mental	Revisão narrativa
Bibliometric analysis of peer-reviewed literature on climate change and human health with an emphasis on infectious diseases	SWEILEH	2020	Suíça	Doenças infecciosas	Revisão sistemática
Projections of excess mortality	LEE et al.	2020	Inglaterra	Excesso de mortalidade	Estudo de modelagem multipaís

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
related to diurnal temperature range under climate change scenarios: a multi-country modelling study					
Climate change and mental health: a scoping review	CHARLSON et al.	2021	Suíça	Saúde mental	Revisão sistemática
Climate change, women's health, and the role of obstetricians and gynecologists in leadership	GIUDICE et al., 2021	2021	Reino Unido	Saúde da mulher	Revisão narrativa
Positive Externalities of Climate Change	BIKOMEYE; RUBLEE; BEYER	2021	Suíça	Mitigação de efeitos	Revisão sistemática

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
Mitigation and Adaptation for Human Health: A Review and Conceptual Framework for Public Health Research					
Climate Change, Health Risks, and Vulnerabilities in Burkina Faso: A Qualitative Study on the Perceptions of National Policymakers	SORGHO et al.	2021	Suíça	Efeitos em países pobres	Estudo qualitativo etnográfico
Climate change and health in urban informal settlements in low- and middle income	BORG et al.	2021	Suécia	Efeitos em países pobres	Revisão sistemática

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
countries – a scoping review of health impacts and adaptation strategies					
The effects on public health of climate change adaptation responses: a systematic review of evidence from low- and middle-income countries	SCHEELBEE K et al.	2021	Inglaterra	Mitigação de efeitos	Revisão sistemática
Tracking the impacts of climate change on human health via indicators: lessons from the Lancet Countdown	DI NAPOLI et al.	2022	Inglaterra	Impactos gerais	Revisão narrativa

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
Mitigating the effects of climate change on human health with vaccines and vaccinations	KIM et al.	2023	Suíça	Doenças infecciosas	Revisão narrativa
Strategies to strengthen a climate-resilient health system: a scoping review	MOSADEGH RAD et al.	2023	Inglaterra	Mitigação dos efeitos	Revisão sistemática
Sustainable and Resilient Health Care in the Face of a Changing Climate	SHERMAN et al.	2023	Estados Unidos	Mitigação de efeitos	Revisão narrativa
Climate Change and Health: Local Government Capacity for Health	SMITH; WHILEY; ROSS	2023	Suíça	Impactos gerais	Pesquisa qualitativa de estudo de caso

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
Protection in Australia					
The impact of climate change and biodiversity loss on the health of children: An ethical perspective	WILLIAMS et al.	2023	Suíça	Saúde da criança	Revisão narrativa
The impact of anthropogenic climate change on pediatric viral diseases	CHITRE et al.	2024	Estados Unidos	Doenças virais na infância	Revisão narrativa
Health journal coverage of climate change and health: a bibliometric study	MUHIA et al.	2024	Inglaterra	Estudos sobre o tema	Pesquisa bibliográfica
The relationship between climate change, globalization and	SIIBA et al.	2024	Estados Unidos	Doenças não transmissíveis	Revisão sistemática

Título do estudo	Autor	Data de publicação	País de publicação	Fator analisado	Metodologia do estudo
non-communicable diseases in Africa: A systematic review					

Fonte: Autoria própria

Os efeitos das mudanças climáticas constituem o maior desafio enfrentado pela saúde humana. A alteração da estrutura e das funções naturais do planeta por ações antrópicas por meio da acidificação dos oceanos, da degradação dos solos, da escassez de água, da pesca predatória e da perda de biodiversidade é destacada pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) como um catalisador de riscos de doenças e mortes, devido a sua relação com eventos como ondas de calor e de frio, desnutrição por problemas na produção de alimentos e redução da produtividade dos trabalhadores por perda da capacidade de trabalho em populações afetadas por desastres (Bikomeye; Rublee; Beyer, 2021; Mosadeghrad et al., 2023.)

O aquecimento global também altera padrões de floração de algumas plantas, estendendo a temporada de liberação de pólen e agravando processos alérgicos associados a isso. Mudanças nos padrões de umidade e de precipitação podem, de forma semelhante, afetar os que sofrem de comorbidades do sistema respiratório, ao passo em que alteram os padrões de distribuição e de crescimento de plantas e fungos que também estão sazonalmente relacionados ao aumento de exacerbações respiratórias (Eguiluz-Gracia et al., 2020).

Assim, o enfraquecimento de determinantes sociais e ambientais importantes para a manutenção do bem-estar das comunidades constitui o cerne dos efeitos negativos das mudanças do clima na saúde (Smith; Whiley; Ross, 2023).

De forma objetiva, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima um adicional de 5 milhões de mortes no mundo derivadas de alterações climáticas entre os anos de 2030 e 2050. Os gastos anuais adicionais com danos à saúde podem

chegar, até o ano de 2030, à faixa entre 2 e 4 bilhões de dólares. Dados como esses ratificam que clima e saúde estão intimamente interligados e que ações em um geram consequências no outro (Mosadeghrad et al., 2023). Esses efeitos, entretanto, não são homogêneos, ao passo em que eles passam a compor a estrutura de crises já existentes, como fome, pobreza, desigualdade de acesso a serviços públicos, racismo estrutural e conflitos entre as nações (Bikomeye; Rublee; Beyer, 2021).

3.1 Ondas de calor e variação anômala da temperatura

As consequências diretas do aquecimento global à saúde podem vir de variações na temperatura e no padrão de precipitações, assim como na exposição a fatores como ondas de calor, incêndios, enchentes e secas. Há relação, por exemplo, entre ondas de calor e maior mortalidade, principalmente em idosos e em pessoas que sofrem de comorbidades, tendo em vista que mudanças na temperatura, especialmente no curto prazo, estão associadas com repercussões como aumento da frequência cardíaca, aumento da viscosidade sanguínea, promoção de processos inflamatórios no trato respiratório, distúrbios hidroeletrólíticos e desidratação (BORG et al., 2021; Di Napoli et al., 2022; Lee et al., 2020).

O estudo de Lee et al. (2020) analisou o potencial impacto da temperatura diurna na mortalidade em 445 comunidades em 20 países ou regiões expostas a diferentes cenários climáticos. Na maioria dos países e regiões, houve um aumento na mortalidade associada ao aumento da temperatura, corroborando com estudos anteriores que já apontavam para uma relação direta entre esses dois fatores.

3.2 Queda na produção mundial de alimentos e insegurança alimentar

Outro efeito a ser destacado é o aumento da insegurança alimentar. Estudos projetam que, para cada 1°C de aumento da temperatura global, a produtividade mundial de alimentos cai 6%. Essas perdas não se dão de forma homogênea em todos os lugares. No continente africano, o mais vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas na produção de alimentos, a redução da produtividade agrícola foi de 34% entre 1991 e 2021, o pior resultado entre todos os continentes. Essas projeções sugerem um agravamento de problemas relacionados à insegurança

alimentar, à desnutrição e a outros impactos na saúde. Nesse contexto, a própria adoção de medidas de combate e de adaptação às mudanças no clima é prejudicada, o que afasta as nações africanas, por exemplo, de alcançarem suas metas de desenvolvimento sustentável. Outras regiões que também foram mapeadas como de maior vulnerabilidade são o sudeste asiático, o delta do rio Mekong, as ilhas do Pacífico e a América Latina (Siiba et al., 2024; Williams et al., 2023).

Quando a oferta de comida diminui, crianças são o primeiro grupo a sofrer com os efeitos da desnutrição. A desnutrição corresponde a pelo menos um terço das mortes ocorridas antes dos 5 anos de idade e estima-se que, até 2030, a desnutrição cause 95.000 mortes adicionais todos os anos. Além disso, crianças desnutridas possuem um desenvolvimento físico e neurológico prejudicados, o que se soma à debilidade do sistema imunológico em contexto de carência de calorias e de micronutrientes, tornando eventuais processos infecciosos mais duradouros e severos (Chitre et al., 2024; Williams et al., 2023)

3.3 Doenças infecciosas

A mudança nos padrões de temperatura e precipitação têm levado a um aumento na preocupação com algumas doenças infecciosas, especialmente em países não desenvolvidos. Um estudo recente que analisou 375 doenças infecciosas concluiu que 58% delas podem ter seus efeitos na dinâmica de saúde pública mundial agravados pelas mudanças no clima, especialmente aquelas transmitidas por vetores e por água contaminada (Kim et al., 2023).

Além disso, o próprio processo de modificação ambiental proporcionado por alterações no clima pode alterar a distribuição geográfica de seres humanos e outros animais, proporcionando a disseminação de zoonoses e de doenças transmitidas por contato direto ou indireto com outras pessoas (Kim et al., 2023).

Nesse contexto, a dengue e a malária ganham destaque, tendo em vista que o aumento da temperatura tem possibilitado a introdução do mosquito vetor em áreas outrora não-endêmicas. A malária persiste como uma doença prevalente e fatal, com quase metade da população humana vivendo em áreas de risco para a ocorrência da doença. O aquecimento global pode, enquanto fenômeno ambiental,

promover a expansão da faixa climática que permite ao *Anopheles*, mosquito transmissor, habitar favoravelmente. Nos últimos 50 anos, a quantidade de meses em que as condições climáticas são capazes de sustentar populações viáveis do inseto subiu 39%, elevando os índices de transmissão. No Nepal, por exemplo, o aumento médio de 1°C na temperatura levou a um aumento de 25% na incidência de malária e elevou o número de distritos afetados de 38 para 65, incluindo, pela primeira vez, distritos mais de 2000 metros acima do nível do mar. Expansões da doença também têm sido registradas em outras partes do planeta, com destaque para a África Oriental e para a América do Sul (Kim et al., 2023; Sweileh, 2020; Williams et al., 2023).

Já em relação à dengue, doença transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, os números no continente africano já indicam um aumento de áreas favoráveis à reprodução do inseto de 15,2% originalmente para 21,8% atualmente, podendo alcançar 32,3% do território do continente até 2050. Já no continente Europeu, as áreas propícias, que hoje alcançam 49% do território, podem chegar a 68% do continente até 2050, afetando até 83% das áreas urbanas (Kim et al., 2023).

Zika e chikungunya, doenças também transmitidas por mosquitos do gênero *Aedes*, têm afetado um número cada vez maior de pessoas pela mesma razão já citada para a dengue. O próprio surto de Zika do ano de 2015, que afetou diretamente 130 milhões de pessoas, pode ter sido impulsionado por eventos climáticos extremos associados ao El Niño. Hoje, modelos que estudam a relação da transmissão da doença com o aumento da temperatura estimam que o número de pessoas vulneráveis a essa infecção pode chegar a 2.5 bilhões nos próximos anos por conta do aumento da temperatura média global. Já a febre amarela, doença que pode ser transmitida tanto por mosquitos do gênero *Aedes* quanto pelos do gênero *Haemagogus*, possui projeções de aumento no número de mortes entre 10 e 40% até 2070 a depender de quão severas serão as mudanças no clima até lá (Kim et al., 2023).

A cólera é outro exemplo de afecção que pode ter propagação favorecida por mudanças no clima, especialmente aquelas relacionadas a aumento nas precipitações sazonais. De fato, aumentos importantes no número de casos de

cólera foram documentados após inundações em Bangladesh e após ciclones no Malawi. Na Somália, foi a seca extrema que favoreceu processos endêmicos. De forma geral, eventos extremos envolvendo a relação humana com a água propiciam a disseminação do microrganismo causador da cólera, levando a um impacto negativo preocupante nos sistemas de saúde dos países afetados, especialmente nos que possuem problemas sociais mais graves (Sweileh, 2020; Kim et al., 2023).

As mudanças nos padrões de precipitação, em conjunto com o aumento da temperatura do solo, também estão relacionados ao aumento da incidência de doenças helmínticas. Estudos apontam, por exemplo, que a esquistossomose tem aumentado sua prevalência em países africanos que enfrentam problemas no tratamento e na distribuição da água. Outra zoonose relacionada à água, a leptospirose também possui um aumento de incidência relacionado às mudanças climáticas. Surtos da infecção sempre estiveram relacionados a eventos climáticos prévios, tais como inundações. Com o aumento de tais eventos, a dinâmica de transmissão também é favorecida (Kim et al., 2023).

Além disso, um estudo recente analisado por Sweileh, 2020. alertou para a relação entre as mudanças climáticas e a piora dos índices de resistência bacteriana. O estudo apontou que um pico de 10°C esteve relacionado a um aumento de 4,2% na resistência antimicrobiana da *E. coli*, de 2,7% na da *Staphylococcus aureus* e de 2,2% na de *Klebsiella pneumoniae*. Se não combatida, a resistência a antimicrobianos pode causar até 10 milhões de mortes até 2050.

3.4 Saúde mental

Apesar de constituírem a maior ameaça de nível global do século XXI, os efeitos das mudanças climáticas na saúde mental ainda carecem de maior discussão e monitorização. Essa realidade é preocupante, tendo em vista o fato de as desordens mentais serem uma causa importante de adoecimento e de mortalidade prematura em todo o mundo. Evidências mais recentes fortalecem a relação entre as alterações no clima e o impacto no bem estar das pessoas, especialmente em populações marginalizadas, que são desproporcionalmente vulneráveis aos estresses psicológico e econômico que os desastres naturais causam.(Charlson et al., 2021; Liyu; Potter; Zahner, 2020)

Eventos relacionados às mudanças climáticas estão associados a um maior estresse psicológico, a uma piora da saúde mental e a um aumento nas hospitalizações e nas mortes por causa psiquiátrica. De forma direta, tem-se a exposição a eventos traumáticos, tais como enchentes e incêndios. De forma indireta, tem-se a exposição a determinantes sociais, políticos e econômicos que estão associados ao adoecimento mental e que são piorados como resposta a eventos climáticos extremos, como pobreza, desemprego e privação de moradia. Assim, aqueles que vivem em situação de maior vulnerabilidade, especialmente em países menos desenvolvidos, são impactados de forma mais precoce e mais intensa (Charlson et al., 2021).

De forma mais detalhada, as secas são associadas a um elevado nível de estresse psicológico (medido pelo Kessler Psychological Distress Scale - K10), devido ao impacto da menor disponibilidade de água em eventos ameaçadores da vida e na geração e manutenção de empregos. Nesse contexto, fatores como segurança financeira, suporte social e senso de comunidade foram classificados como importantes para a proteção contra os efeitos negativos das secas. Estudos demonstram, por exemplo, que nos últimos 30 anos, altas temperaturas estiveram associadas a 60.000 casos de suicídio na Índia, principalmente entre pessoas de comunidades rurais, que são mais afetadas por casos de depressão e ansiedade quando em temporadas de clima extremo (Charlson et al., 2021; Liu; Potter; Zahner, 2020).

Também há evidência em relação ao impacto do aumento dos incêndios. Pessoas que passaram por experiências como evacuações de seus locais de moradia e isolamento, assim como aquelas que vivenciaram emoções relacionadas a desastres envolvendo o fogo, como medo, estresse e incerteza, foram impactadas negativamente em sua saúde mental. A exposição prolongada à fumaça agrava esses resultados ao passo em que o desenvolvimento de problemas respiratórios implica em fazer as pessoas passarem mais tempo afastadas de suas atividades diárias se recuperando. Já as enchentes estão relacionadas a uma menor sensação de bem-estar por levar a quadros de estresse, ansiedade e medo que podem se prolongar por até três anos após a ocorrência dos eventos (Charlson et al., 2021).

Os grupos mais vulneráveis ao adoecimento mental após desastres foram os daqueles que já possuíam doenças psiquiátricas prévias, jovens, povos indígenas e habitantes de países de baixa e média renda. Um maior conhecimento acerca de medidas que possam aumentar a resiliência das populações a esses efeitos negativos é importante para a construção de programas e políticas de suporte à saúde mental num contexto de emergência climática. Entretanto, ainda há poucos estudos direcionados a esse objetivo (Charlson et al., 2021).

3.5 Mitigando os efeitos das mudanças climáticas na saúde

Numa pesquisa global com 800 líderes em saúde pública, 75% deles afirmou que as mudanças climáticas já impactam o serviço de saúde. Esses impactos estão aumentando em frequência e intensidade, com previsão de piora progressiva para as próximas décadas. Mitigar os efeitos do clima torna-se, portanto, uma necessidade, com estratégias em saúde devendo somarem-se a medidas políticas, econômicas e sociais de modo a diminuir a vulnerabilidade das pessoas (KIM et al., 2023; Sherman et al., 2023).

Nesse sentido, as mudanças climáticas devem ser consideradas nas políticas de saúde. O sistema de saúde deve, então, dispor de resiliência, ou seja, ter capacidade de prever, de prevenir e de se preparar para momentos de choque e de estresse derivados de uma rotina de serviços de saúde quando em momentos de gestão de crises. Um sistema com resiliência climática é aquele capaz de antecipar e responder a crises relacionadas à instabilidade climática (Mosadeghrad et al., 2023).

Estudos que tratam do desenvolvimento de políticas públicas que forneçam suporte à saúde em tempos de instabilidade climática ajudam a apontar quais práticas projetam resultados melhores, auxiliando na identificação de modelos de ação mais efetivos e bem sucedidos, bem como aqueles que melhor interagem com outras áreas essenciais à gestão das sociedades e que também são impactadas pelas mudanças no clima, como agricultura e energia (Scheelbeek et al., 2021).

Entretanto, apesar de já haver o reconhecimento de que a saúde deve se adaptar aos efeitos das mudanças no clima, a construção de conhecimento e de evidências que descrevem e demonstram essa relação com mais detalhes,

principalmente em países não desenvolvidos, ainda é lenta (Scheelbeek et al., 2021).

O estudo de Muhia et al., 2024 confirma isso ao traçar um apanhado histórico dos escritos que relacionam a saúde às mudanças climáticas. Ele indica que, apesar de haver publicações ocasionais acerca da relação entre saúde e mudanças no clima desde a década de 1990, foi a partir dos anos 2000 que esse número passou a crescer consideravelmente. Além disso, três editoras (BMJ, Lancet Planetary e Lancet), todas inglesas, publicaram quase um terço dos artigos analisados. Dez periódicos, todos em inglês, publicaram quase metade (46%) dos estudos.

3.6 Injustiça climática e populações mais vulneráveis

Enquanto os impactos na saúde são experienciados por todos em algum grau, algumas populações são desproporcionalmente afetadas. As desigualdades econômicas e o racismo estrutural têm levado a desigualdades também no acesso à saúde. Isso ocorre porque essas pessoas são mais expostas (como pessoas em situações de rua), mais suscetíveis (como idosos, crianças e pessoas com deficiência) e têm uma menor capacidade de se adaptar (como pessoas vivendo na pobreza) aos efeitos trazidos pelas mudanças no clima (Sherman et al., 2023).

A ideia de injustiça climática emerge justamente de evidências que apontam que determinadas populações estão mais expostas às consequências da crise climática, incluindo pessoas não-brancas, que vivem na pobreza, mulheres -especialmente as gestantes- e crianças (Giudice et al., 2021).

Nesse contexto, países pobres e subdesenvolvidos, apesar de geralmente serem responsáveis por uma parcela menor dos gases de efeito estufa emitidos, são desproporcionalmente afetados pelas mudanças climáticas, com consequências em diversos setores, tais como saúde humana e agricultura. Não combater as mudanças climáticas, portanto, ameaça a viabilidade da manutenção de sociedades humanas organizadas, dificultando a proteção da saúde enquanto direito humano. (Bikomeye; Rublee; Beyer, 2021; Sorgho et al., 2021).

4 CONCLUSÃO

As mudanças climáticas são, de fato, o maior desafio a ser enfrentado pela humanidade no século XXI. Os efeitos desse problema perpassam por todos os setores da sociedade, incluindo a saúde. Da ocorrência de eventos climáticos extremos à mudança de comportamento de plantas e de animais, são muitas as formas como as pessoas podem ser afetadas pelo desequilíbrio ambiental que a ação antrópica tem causado aos mais diferentes ecossistemas do planeta. Assim, vê-se de maneira direta a existência de variações anômalas da temperatura, de uma queda na produtividade mundial de alimentos, de uma mudança no padrão comportamental de doenças infecciosas e de um agravamento de problemas relacionados à saúde mental. Desse modo, pensar apenas na restauração do delicado equilíbrio das relações humanas com os outros seres vivos e com os ambientes naturais nos quais as pessoas habitam e dos quais elas também dependem, não é mais suficiente. É preciso pensar em ações de mitigação dos impactos que as mudanças no clima têm trazido.

Se é evidente aos dados que o aumento da temperatura média terrestre afeta de maneira desigual diferentes grupos de pessoas, mesmo que habitem a mesma região, também está claro que há muito a ser detalhado acerca da forma como diferentes populações são afetadas, especialmente quando se trata de povos marginalizados e de nações pobres, de modo a se pensar em políticas públicas que ofereçam a ajuda necessária àqueles que mais necessitam.

REFERÊNCIAS

- ANDERKO, L. et al. Climate changes reproductive and children's health: a review of risks, exposures, and impacts. *Pediatric Research*, v. 87, n. 2, p. 414–419, jan. 2020.
- BIKOMEYE, J. C.; RUBLEE, C. S.; BEYER, K. M. M. Positive Externalities of Climate Change Mitigation and Adaptation for Human Health: A Review and Conceptual Framework for Public Health Research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 5, p. 2481, 3 mar. 2021.
- BORG, F. H. et al. Climate change and health in urban informal settlements in low- and middle-income countries – a scoping review of health impacts and adaptation strategies. *Global Health Action*, v. 14, n. 1, p. 1908064, 1 jan. 2021.
- CHAN, E. Y. Y. et al. Health impact of climate change in cities of middle-income countries: the case of China. *British Medical Bulletin*, v. 130, n. 1, p. 5–24, 19 jun. 2019.
- CHARLSON, F. et al. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 9, p. 4486, 23 abr. 2021.
- CHITRE, S. D. et al. The impact of anthropogenic climate change on pediatric viral diseases. *Pediatric Research*, v. 95, n. 2, p. 496–507, jan. 2024.
- DI NAPOLI, C. et al. Tracking the impacts of climate change on human health via indicators: lessons from the Lancet Countdown. *BMC Public Health*, v. 22, n. 1, p. 663, 6 abr. 2022.
- EGUILUZ-GRACIA, I. et al. The need for clean air: The way air pollution and climate change affect allergic rhinitis and asthma. *Allergy*, v. 75, n. 9, p. 2170–2184, set. 2020.
- GIUDICE, L. C. et al. Climate change, women's health, and the role of obstetricians and gynecologists in leadership. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, v. 155, n. 3, p. 345–356, 2021.

- KIM, C. L. et al. Mitigating the effects of climate change on human health with vaccines and vaccinations. *Frontiers in Public Health*, v. 11, p. 1252910, 12 out. 2023.
- LEE, W. et al. Projections of excess mortality related to diurnal temperature range under climate change scenarios: a multi-country modelling study. *The Lancet Planetary Health*, v. 4, n. 11, p. e512–e521, nov. 2020.
- LIU, J.; POTTER, T.; ZAHNER, S. Policy brief on climate change and mental health/well-being. *Nursing Outlook*, v. 68, n. 4, p. 517–522, jul. 2020.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 17, p. 758–764, dez. 2008.
- MOSADEGHRAD, A. M. et al. Strategies to strengthen a climate-resilient health system: a scoping review. *Globalization and Health*, v. 19, n. 1, p. 62, 28 ago. 2023.
- MUHIA, J. et al. Health journal coverage of climate change and health: a bibliometric study. *BMJ Global Health*, v. 9, n. 2, p. e014498, fev. 2024.
- NEIRA, M. et al. Climate change and human health in the Eastern Mediterranean and Middle East: Literature review, research priorities and policy suggestions. *Environmental Research*, v. 216, p. 114537, jan. 2023.
- PORTUGAL, A. C. et al. Artigo científico na área de saúde: diretrizes para sua elaboração e avaliação. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 17, n. 2, p. 265, 27 nov. 2018.
- ROCQUE, R. J. et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. *BMJ Open*, v. 11, n. 6, p. e046333, jun. 2021.
- SCHEELBEEK, P. F. D. et al. The effects on public health of climate change adaptation responses: a systematic review of evidence from low- and middle-income countries. *Environmental Research Letters*, v. 16, n. 7, p. 073001, 1 jul. 2021.
- SHERMAN, J. D. et al. Sustainable and Resilient Health Care in the Face of a Changing Climate. *Annual Review of Public Health*, v. 44, n. 1, p. 255–277, 3 abr. 2023.

SIIBA, A. et al. The relationship between climate change, globalization and non-communicable diseases in Africa: A systematic review. PLOS ONE, v. 19, n. 2, p. e0297393, 23 fev. 2024.

SMITH, J. C.; WHILEY, H.; ROSS, K. E. Climate Change and Health: Local Government Capacity for Health Protection in Australia. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 20, n. 3, p. 1750, 18 jan. 2023.

SORGHO, R. et al. Climate Change, Health Risks, and Vulnerabilities in Burkina Faso: A Qualitative Study on the Perceptions of National Policymakers. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 9, p. 4972, 7 maio 2021.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010

SWEILEH, W. M. Bibliometric analysis of peer-reviewed literature on climate change and human health with an emphasis on infectious diseases. Globalization and Health, v. 16, n. 1, p. 44, dez. 2020.

WILLIAMS, P. C. M. et al. The impact of climate change and biodiversity loss on the health of children: An ethical perspective. Frontiers in Public Health, v. 10, p. 1048317, 20 jan. 2023.