



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

RITMO CLIMÁTICO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: IMPLICAÇÕES PARA OS RECURSOS HÍDRICOS E A SAÚDE PÚBLICA.

Arivânia Bandeira Rodrigues¹ ; Vanine Elane Menezes de Farias² & Diego Cezar dos Santos Araujo³

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, Eventos Extremos, Saúde ambiental, Gestão de Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

A relação entre clima, recursos hídricos e saúde humana constitui um eixo central da Saúde Ambiental e da gestão sustentável da água. Desde os escritos hipocráticos em *Ares, águas e lugares*, reconhece-se que as condições climáticas e hídricas influenciam diretamente o processo saúde-doença. Ao longo do século XIX, o movimento higienista reforçou essa compreensão ao associar abastecimento de água, saneamento e drenagem urbana à redução de doenças infecciosas.

No contexto contemporâneo, torna-se essencial distinguir o ritmo climático, caracterizado pela variabilidade natural e previsível do clima, das mudanças climáticas, marcadas por alterações persistentes e aceleradas nos padrões climáticos globais, predominantemente induzidas pela ação humana. Ambos os fenômenos afetam diretamente os recursos hídricos, em quantidade, qualidade e regularidade, mas em escalas e intensidades distintas, com repercussões significativas para a saúde pública.

Este trabalho tem como objetivo analisar as diferenças conceituais entre ritmo climático e mudanças climáticas e discutir suas implicações para a saúde humana a partir da perspectiva dos recursos hídricos, considerando a segurança hídrica, os eventos extremos e as desigualdades socioambientais.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo teórico-conceitual baseado em revisão narrativa da literatura científica e de documentos institucionais nacionais e internacionais. Foram analisadas publicações produzidas majoritariamente nas últimas duas décadas, incluindo relatórios e guias técnicos do Ministério da Saúde, da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). A análise concentrou-se na relação entre variabilidade climática, mudanças climáticas, recursos hídricos e seus impactos diretos e indiretos sobre a saúde humana.

¹) Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Lagarto- Sergipe / Recife - Pernambuco, Brasil. 81 999169963. arivania.rodrigues@ufpe.br

²) Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil. 83 98732-9645. vaninefarias@usp.br

³) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil. 81 98815-1111. diego.caraujo@ufpe.br

RESULTADOS

Principais conceitos: Ritmo climático e Mudanças climáticas

O ritmo climático refere-se à variabilidade natural do clima em diferentes escalas de tempo, como diária, sazonal, interanual e decadal, sem que isso represente um desequilíbrio do sistema. Ele descreve as flutuações regulares e esperadas das condições atmosféricas, impulsionadas por processos naturais como a órbita da Terra, a inclinação de seu eixo, a atividade solar e a Oscilação El Niño-Sul (ENOS).

O ritmo climático é a série de estados atmosféricos que se sucedem de forma habitual em um determinado lugar. É importante destacar que o ritmo climático faz parte da normalidade do sistema climático, e as sociedades historicamente se adaptaram a ele. As flutuações e eventos extremos que ocorrem dentro desse padrão, embora possam ser desafiadores, são parte de um regime conhecido e previsível.

O conceito de mudanças climáticas refere-se a alterações significativas e persistentes nos padrões climáticos médios, que ocorrem em uma escala de tempo prolongada. A partir do final do século XVIII, com a Primeira Revolução Industrial, os problemas e as modificações no meio ambiente se intensificaram. Diferente da variabilidade natural, essas mudanças são atribuídas principalmente à ação humana, conhecida como ação antrópica, com a emissão de gases de efeito estufa (GEEs) na atmosfera.

As mudanças climáticas representam uma alteração fundamental e sem precedentes no regime climático global, distinguindo-se pela rapidez e pela escala com que ocorrem, superando a variabilidade natural. As evidências científicas, sistematizadas por órgãos como o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), indicam com alta probabilidade que o aquecimento observado nos últimos 50 anos foi causado pela atividade humana.

Ritmo climático e a relação com a saúde

Os resultados indicam que o ritmo climático exerce uma influência significativa e relativamente previsível sobre a saúde humana, atuando como modulador dos padrões de adoecimento em diferentes escalas temporais. Essa relação manifesta-se de forma clara na sazonalidade de diversas doenças, nas quais as variações das estações do ano determinam picos específicos de incidência. Infecções respiratórias, como a gripe, tendem a aumentar durante o inverno, enquanto doenças transmitidas por vetores, como a dengue, apresentam maior incidência no verão, quando condições de temperatura e precipitação favorecem a proliferação de mosquitos.

Essa dinâmica climática também interfere em outros fatores ambientais diretamente relacionados à saúde, como os padrões de poluição atmosférica, a incidência solar e a umidade relativa do ar, impactando a ocorrência de doenças respiratórias, dermatológicas e cardiovasculares. Em centros urbanos, por exemplo, episódios de inversão térmica favorecem a concentração de poluentes atmosféricos, agravando quadros respiratórios e aumentando o risco de eventos cardiovasculares.

É importante destacar que, mesmo dentro das variações consideradas “normais” do ritmo climático, os impactos sobre a saúde não se distribuem de forma homogênea. Populações vulneráveis podem sofrer efeitos desproporcionais, como ocorre durante ondas de calor sazonais, associadas ao estresse térmico e ao aumento da mortalidade, especialmente entre idosos, pessoas com doenças pré-existentes e trabalhadores expostos

ao calor intenso. A vulnerabilidade a esses eventos é determinada não apenas por fatores climáticos, mas também por condições sociais e econômicas, como acesso ao saneamento básico, qualidade da moradia e disponibilidade de serviços de saúde.

Mudanças climáticas, recursos hídricos e agravamento dos riscos à saúde

No contexto das mudanças climáticas, os desafios à saúde humana tornam-se mais complexos e intensos, uma vez que essas alterações agravam problemas existentes e podem criar novos riscos. A principal manifestação dessa relação é o aumento da frequência e da severidade de eventos climáticos extremos, como ondas de calor mais longas e intensas, secas prolongadas, inundações severas e tempestades mais destrutivas, que frequentemente superam a capacidade de adaptação natural das populações e dos sistemas de saúde.

Embora esses eventos estejam associados a traumas físicos, como lesões e mortes acidentais, o impacto mais expressivo das mudanças climáticas sobre a saúde ocorre por meio de agravos não traumáticos. Destacam-se o aumento de doenças cardiovasculares, respiratórias e renais, a intensificação de doenças transmitidas por vetores, além de importantes repercussões na saúde mental e no bem-estar psicossocial. Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam que, entre 2030 e 2050, a crise climática poderá resultar em aproximadamente 250 mil mortes adicionais por ano, associadas à desnutrição, malária, diarreia e estresse térmico. Eventos recentes ilustram essa gravidade, como a onda de calor na Europa em 2003, responsável por mais de 44 mil mortes, e os deslocamentos populacionais no Brasil em 2022, quando mais de 700 mil pessoas foram afetadas principalmente por enchentes.

Outro desafio crítico refere-se à alteração na distribuição geográfica de vetores e doenças. O aumento das temperaturas permite a expansão de vetores, como mosquitos, para novas áreas e altitudes, expondo populações anteriormente não endêmicas a doenças como dengue, malária, zika e chikungunya. O aquecimento global acelera o ciclo de vida dos vetores e reduz o período de incubação dos patógenos, tornando-os infectantes mais rapidamente. Estudos indicam que um aumento de 2 °C pode reduzir em até um dia e meio o tempo de desenvolvimento dos mosquitos. Além disso, as mudanças climáticas alteram habitats naturais, estreitando o contato entre animais e humanos e aumentando o risco de zoonoses, que correspondem a cerca de 75% das novas doenças infecciosas (Galati et al., 2015). Fatores sociais, políticos e econômicos, como as migrações e a pobreza em áreas urbanas, podem intensificar a proliferação de vetores.

Os impactos sobre a segurança alimentar e hídrica configuram outra dimensão central dessa problemática. Secas prolongadas e inundações afetam a produção agrícola, contribuindo para a desnutrição e a insegurança alimentar. A escassez hídrica também está associada a períodos gestacionais mais curtos e ao aumento da mortalidade infantil. Por outro lado, eventos de inundação comprometem a qualidade da água, favorecendo a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como cólera, leptospirose e hepatite A. Adicionalmente, a maior frequência de incêndios florestais e ondas de calor agrava a poluição atmosférica, intensificando doenças respiratórias e cardiovasculares.

Por fim, os deslocamentos populacionais induzidos por eventos climáticos extremos representam um desafio emergente para a saúde pública. Migrações forçadas decorrentes de secas, enchentes e perdas territoriais geram impactos significativos na

saúde mental, incluindo ansiedade, depressão, transtornos relacionados ao estresse pós-traumático e aumento do risco de conflitos sociais.

Esses processos tendem a aprofundar desigualdades socioambientais, afetando de forma mais severa populações com menor capacidade adaptativas. Mulheres, gestantes, fetos, crianças, idosos, pessoas com doenças crônicas, populações indígenas e de baixa renda sofrem impactos desproporcionais, inclusive por menor acesso a serviços de saúde e maior exposição a ambientes degradados (Khraishah et al., 2022).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o ritmo climático e as mudanças climáticas diferem quanto à origem, à escala temporal e aos impactos sobre a saúde humana e os recursos hídricos. O ritmo climático atua como modulador previsível da disponibilidade hídrica e da sazonalidade de doenças, enquanto as mudanças climáticas intensificam eventos extremos, comprometem o ciclo hidrológico e ampliam riscos à saúde pública.

As mudanças climáticas agravam problemas relacionados à segurança hídrica, à qualidade da água e ao saneamento básico, favorecendo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, vetorial e respiratória. Esses impactos afetam de forma desproporcional populações socialmente vulneráveis, evidenciando a interação entre clima, água e determinantes sociais da saúde.

Diante desse cenário, torna-se essencial integrar a gestão dos recursos hídricos às políticas de saúde pública e adaptação climática. O fortalecimento do saneamento, da vigilância da qualidade da água e dos sistemas de alerta para eventos hidrológicos extremos é fundamental para reduzir riscos à saúde e aumentar a resiliência frente à crise climática.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao projeto INCT- Observatório Nacional de Segurança Hídrica e Gestão Adaptativa (Proc. 406919/2022-4) CHAMADA Nº 58/2022/CNPq. A primeira autora agrade à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), pelo apoio institucional e pelo incentivo às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

REFERÊNCIAS

GALATI, E. A. B. et al. Mudanças climáticas e saúde urbana. Revista USP, São Paulo, n. 107, p. 79-90, out./nov./dez. 2015.

KHRAISHAH, H., ALAHMAD, B., OSTERGARD, R., ALASHQAR, A., ALBAGHDADI, M., VELLANKI, N., CHOWDHURY, M., AL-KINDI, S., ZANOBETTI, A., GASPARRINI, A., & RAJAGOPALAN, S. (2022). Mudanças climáticas e doenças cardiovasculares: implicações para a saúde global. *Nature Reviews Cardiology*, 19, 798 - 812. <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00720-x>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Mudanças climáticas para profissionais da saúde: guia de bolso. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Agenda para as Américas sobre Saúde, Meio Ambiente e Mudança Climática 2021-2030. Washington, D.C.: OPAS, 2021.