

As enchentes no Rio Grande do Sul e o aumento de eventos climáticos extremos: a potencial contribuição da atenção primária para a construção de comunidades resilientes ao clima

Extreme climate events, such as flooding in Rio Grande do Sul: the potential contribution of primary health care to building climate-resilient communities

ANDY HAINES¹

 <https://orcid.org/0000-0002-8053-4605>

ANYA GOPFERT²

 <https://orcid.org/0000-0002-1678-4773>

RESUMO | As mudanças climáticas estão aumentando a frequência e a intensidade de eventos extremos, como ondas de calor, enchentes e secas no mundo todo. As recentes enchentes no estado do Rio Grande do Sul, entre abril e maio de 2024, bateram todos os recordes anteriores, com profundas implicações para a saúde e o bem-estar da população. As enchentes podem aumentar o número de mortes, doenças infecciosas e lesões, além de prejudicar a prestação de serviços de saúde e agravar doenças crônicas, inclusive problemas de saúde mental. Neste artigo, delineamos como a Atenção Primária à Saúde (APS) pode reduzir os riscos das enchentes para a saúde humana, por meio de ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação. Também discutimos o papel fundamental da APS na preparação e resposta aos impactos das mudanças climáticas na saúde, destacando intervenções essenciais para a proteção da saúde da população. Por fim, enfatizamos a necessidade de reconhecer a força de trabalho da APS como um ator-chave no enfrentamento da emergência climática.

Palavras-chave | Mudanças climáticas; inundações, sistemas de saúde resilientes ao clima; saúde mental; doenças transmissíveis; eventos extremos; adaptação climática.

ABSTRACT | Climate change is increasing the frequency and intensity of extreme events such as heatwaves, floods, and droughts around the world. The recent flooding in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, in April-May 2024 broke all previous records and had profound implications for the health and well-being of the population. Flooding can lead to an increase in deaths, infectious diseases, and injuries; it can also disrupt health care delivery and worsen noncommunicable diseases, including contributing to a rise in mental health conditions. In this article, we outline how primary health care (PHC) can reduce the health risks associated with flooding through its role in prevention, preparedness, response, and recovery. We discuss the key role of PHC in addressing the health impacts of climate change and present interventions that can help protect population health. We also emphasize the need to recognize the PHC workforce as a key actor in responding to the climate emergency.

Keywords | Climate change; flooding; climate resilient health systems; mental health; communicable diseases; extreme events; climate adaptation.

¹ Professor de Environmental Change and Public Health, Centre on Climate Change and Planetary Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, United Kingdom.

² South West Deanery, Health Education England, London, United Kingdom.

Submetido Jul 19 2024. Aceito Jan 02 2025.

Correspondência: Andy Haines
E-mail: Andy.Haines@lshtm.ac.uk

How to cite this article: Haines A, Gopfert A. Extreme climate events, such as flooding in Rio Grande do Sul: the potential contribution of primary health care to building climate-resilient communities. Trends Health Sci. 2025;67(1):e20250004.

Introdução

A década de 2015-2024 é a mais quente já registrada. Entre janeiro e setembro de 2024, a temperatura média global da superfície ficou 1,54°C acima da média pré-industrial, devido em parte ao fenômeno El Niño (1) (Figura 1). Em geral, os continentes têm aquecido mais rápido do que os oceanos, com a taxa de aumento da temperatura desde o início da década de 1980 sendo mais de três vezes maior do que a taxa média desde o início do século XX (2). Há evidências claras de que as mudanças climáticas são impulsionadas pelas emissões de gases de efeito estufa (GEEs), principalmente pela queima de combustíveis fósseis, mas também pela agricultura, produção de alimentos e uso da terra. Mesmo assim, as emissões dos três principais GEEs – dióxido de carbono, metano e óxido nitroso – continuam aumentando (1).

O fracasso das negociações internacionais em obter reduções significativas nas emissões de GEEs significa que as temperaturas continuarão a aumentar, com projeções indicando um possível aumento médio global de até 3,4°C acima dos níveis pré-industriais até 2100 (3). No entanto, uma ação climática decisiva, que gere reduções significativas nas emissões de GEEs, ainda poderia limitar o aumento da temperatura global a menos de 2°C.

As mudanças climáticas estão aumentando a frequência e a intensidade de eventos extremos, como ondas de calor, enchentes e secas no mundo todo (4). Essas mudanças têm implicações profundas para a saúde, o bem-estar e as perspectivas de desenvolvimento de bilhões de pessoas. Os efeitos das mudanças climáticas na saúde incluem impactos diretos na saúde física e mental devido a eventos climáticos extremos, um aumento nas

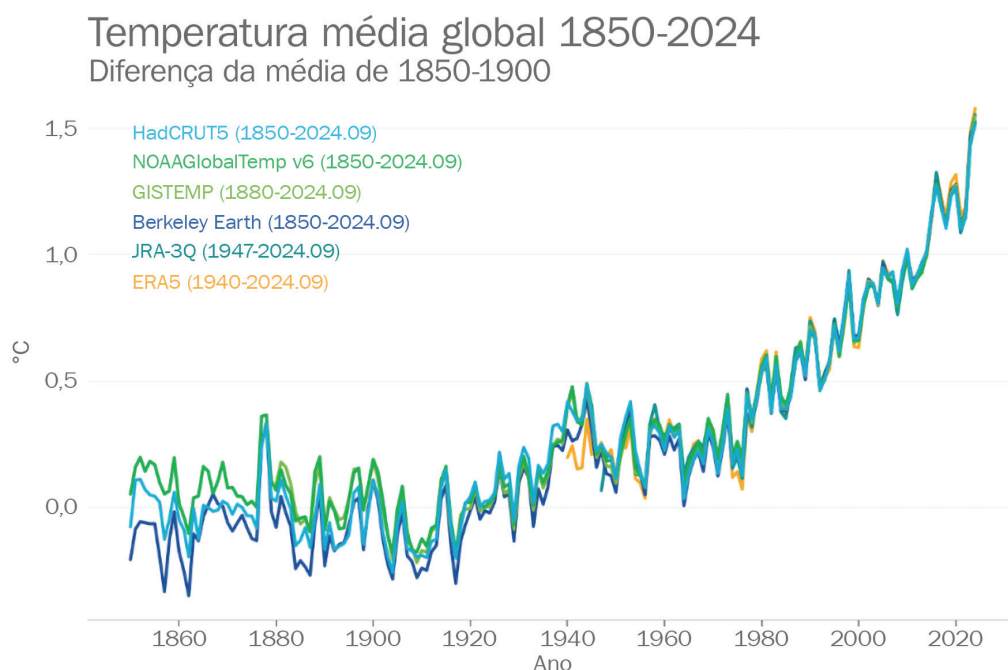


Figura 1. Atualização do State of the Global Climate 2024 da World Meteorological Organization (Organização Meteorológica Mundial) (WMO) para a 29th Meeting of the Conference of the Parties (COP) (1).

doenças respiratórias após incêndios florestais, mudanças na distribuição e transmissão de doenças infecciosas, aumento da subnutrição, agravamento da pobreza, deslocamento populacional e até mesmo conflitos (5,6).

A Atenção Primária à Saúde (APS) está na linha de frente da resposta a esses desafios, mas também está sujeita a adversidades. Aprender com as enchentes recentes é, portanto, crucial para fortalecer a resiliência dos sistemas de saúde às mudanças climáticas e aprimorar sua capacidade de prevenir e gerenciar os efeitos das enchentes na saúde.

Efeitos das enchentes no Rio Grande do Sul na saúde

As enchentes extremas que afetaram 90% do estado do Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024 bateram todos os recordes anteriores (7). Uma análise realizada por uma equipe internacional de cientistas mostrou que as enchentes podem ser atribuídas a uma combinação de mudanças climáticas, El Niño e falhas na infraestrutura (8). As enchentes causaram o deslocamento de mais de 580.000 pessoas, afetando principalmente assentamentos informais, aldeias indígenas e comunidades predominantemente quilombolas. Até o final de maio, mais de 200 pessoas foram registradas como mortas ou desaparecidas (9). A falta de investimentos em proteção contra enchentes teve um papel significativo, com relatos de falhas no sistema a partir de uma profundidade de 4,5 metros de água, apesar de sua capacidade declarada de conter até 6 metros.

Mais de 8 milhões de brasileiros vivem em áreas de risco para deslizamentos de terra, enchentes e outros desastres climáticos, dos quais mais de 270.000 vivem no Rio Grande do Sul (10). A magnitude dos impactos das enchentes recentes sugere que essas estimativas, feitas

em 2010, deverão ser revisadas, visto o aumento dos riscos climáticos. Cerca de 3.000 unidades de saúde, incluindo clínicas, hospitais, farmácias e consultórios médicos, foram afetadas pelas enchentes de maio de 2024 (11).

O número de mortes no Brasil devido a enchentes causadas por chuvas extremas aumentou na última década até 2022, sendo que cerca de 25% das mortes nesse período ocorreram em 2022 (12). As mortes durante enchentes podem ocorrer por afogamento, trauma devido a deslizamentos de terra ou detritos sólidos, hipotermia, eletrocussão ou intoxicação por monóxido de carbono devido à queima de combustível em ambientes com ventilação inadequada (12). As enchentes também aumentam a transmissão de doenças infecciosas, como leptospirose, hepatite A, hepatite E e febre tifoide (12,13).

A leptospirose pode ser transmitida diretamente pelo contato com a urina de ratos ou indiretamente por exposição ao solo, alimentos ou água contaminados; a prevalência de outras doenças transmitidas por roedores, como hantavírus, também pode aumentar após enchentes (12). Até o final de maio de 2024, 141 casos de leptospirose foram confirmados no Rio Grande do Sul, resultando em sete mortes (14). Em Santa Catarina, entre 2000 e 2015, a incidência de leptospirose esteve associada ao número de dias chuvosos, à temperatura máxima, à ocorrência de enchentes relâmpago e às inundações dos rios (15). O risco de doenças diarreicas devido ao consumo de água ou alimentos contaminados também pode aumentar, agravado por falhas nas estações de tratamento de água ou interrupções no fornecimento de eletricidade. Casos de infecções respiratórias podem crescer devido a superlotação em abrigos e ao desenvolvimento de pneumonia após imersão em água contaminada. Os impactos das enchentes nas doenças transmitidas por

vetores são variáveis; enquanto enchentes relâmpago podem eliminar criadouros de vetores, a água parada após as enchentes pode favorecer a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, como a dengue. Em 2023, foram registrados 1.649.144 casos de dengue no Rio Grande do Sul, resultando em 1.179 mortes. Em comparação, até junho de 2024, o número de infecções chegou a 6.148.161, com 4.207 mortes (16).

As vítimas das enchentes e os socorristas podem sofrer efeitos tóxicos dérmicos, respiratórios e sistêmicos devido à exposição a produtos químicos liberados durante uma enchente. Isso pode incluir a liberação de hidrocarbonetos inflamáveis de depósitos de armazenamento, resíduos tóxicos de mineração provenientes de minas de carvão inundadas ou falhas de barragens, escoamento de locais de armazenamento de resíduos e resíduos de pesticidas, herbicidas e fertilizantes provenientes do escoamento de produção (17).

Um estudo sobre mortalidade após enchentes, realizado em 761 comunidades de 35 países ou territórios, descobriu que os riscos de mortalidade por todas as causas, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias aumentaram por até 60 dias após a exposição a uma enchente, com associações mais fortes em comunidades de baixo nível socioeconômico e com alta proporção de idosos (18). No geral, até 0,10% das mortes por todas as causas, 0,18% das mortes cardiovasculares e 0,41% das mortes respiratórias foram atribuídas a enchentes nas comunidades afetadas.

As mulheres grávidas podem ser especialmente vulneráveis a enchentes. Uma análise de registros de perdas gestacionais em 33 países de baixa e média renda revelou que a exposição a enchentes durante a gestação estava associada a um aumento na perda da gravidez (razão de chances de 1,08, intervalo

de confiança de 95% 1,04–1,11), e o número anual de perdas gestacionais excessivas aumentou consistentemente entre 2010 e 2020. Mulheres fora da faixa etária reprodutiva ideal (< 21 ou > 35 anos) ou aquelas no estágio médio e final da gestação apresentaram riscos mais altos. Níveis mais baixos de renda ou educação aumentaram a probabilidade de desfechos adversos (19).

Os impactos das enchentes na saúde mental são profundos e prolongados, podendo causar ansiedade, depressão, transtorno de estresse pós-traumático e sintomas psicossomáticos, como dores de cabeça e dores no corpo. Esses problemas são agravados por diversos fatores, como a suspensão de redes comunitárias, insegurança econômica e física, violência de gênero, perda de bens materiais, dificuldade de acesso a serviços de saúde e assistência social e interrupção da educação (20). As enchentes no Rio Grande do Sul tiveram um impacto significativo na produtividade agrícola e na economia do estado, o que pode levar ao aumento da pobreza.

A interrupção dos sistemas de saúde e das cadeias de suprimentos de medicamentos essenciais, o aumento da pobreza devido à perda de renda e a perdas não seguradas e o deslocamento populacional contribuem para a deterioração do cuidado de diversas doenças crônicas. Estudos documentaram, por exemplo, um aumento nos riscos de hipertensão descontrolada e declínio cognitivo em idosos após enchentes (12).

O papel da APS na redução dos impactos das enchentes na saúde

A APS pode reduzir os riscos das enchentes para a saúde humana por meio da prevenção, preparação, resposta e recuperação. A prevenção primária inclui ações para reduzir as emissões de GEEs, que causam as mudanças

climáticas, por meio da defesa de uma transição acelerada para fontes de energia renováveis e limpas, sistemas de transporte mais sustentáveis, a promoção de dietas saudáveis e sustentáveis ricas em alimentos de origem vegetal e a descarbonização do sistema de saúde. Essas ações podem trazer benefícios imediatos para a saúde, como a redução da poluição do ar, o aumento da atividade física e a melhoria da alimentação (21).

Soluções baseadas na natureza, como investimentos em infraestrutura verde, restauração de zonas úmidas e planícies aluviais, juntamente com a prevenção da construção em áreas propensas a inundações, podem reduzir os riscos de enchentes (12). A força de trabalho da APS pode apoiar as comunidades locais na defesa de tais ações preventivas. Garantir a prontidão exige o desenvolvimento de processos e protocolos para responder aos riscos de enchentes, incluindo a conscientização sobre a vulnerabilidade à inundação e sistemas de alerta precoce que conectam previsões meteorológicas aos sistemas de saúde e outros setores. Essas abordagens também requerem que os profissionais de saúde recebam treinamento com foco nos efeitos extremos do clima, em procedimentos de evacuação emergencial e no planejamento para continuidade do atendimento nessas circunstâncias. Equipamentos essenciais, incluindo *backups* de prontuários médicos eletrônicos e estoques de medicamentos e vacinas, devem ser armazenados em locais seguros contra enchentes, e unidades de saúde próximas devem ser equipadas com recursos extras para tratar um maior número de pacientes.

Os serviços de APS desempenham um papel fundamental na resposta e recuperação de enchentes, em estreita colaboração com outros setores que atuam em nível local. As

unidades de APS devem trabalhar com equipes regionais e nacionais para estabelecer planos de resposta, incluindo a implementação de unidades móveis de saúde até que a infraestrutura seja restaurada, bem como o uso da telemedicina quando houver fornecimento de eletricidade. A vigilância aprimorada de doenças transmissíveis pode permitir a detecção precoce e intervenções eficazes para conter surtos, mas requer planejamento e capacitação dos profissionais para sua implementação. Agentes comunitários de saúde podem auxiliar no fornecimento de água potável, na implementação de medidas de saneamento e higiene, como a lavagem das mãos com sabão, e em programas de controle de vetores para prevenir a disseminação da dengue. A manutenção da integridade dos serviços preventivos, como vacinação, nutrição e assistência pré-natal, bem como o fornecimento de medicamentos essenciais para pacientes com doenças crônicas, deve ser uma prioridade para a força de trabalho da APS, além do diagnóstico precoce de infecções respiratórias e outras doenças.

Na fase de recuperação, a conscientização sobre os impactos das enchentes na saúde mental pode facilitar o diagnóstico precoce e apoiar intervenções comunitárias. A força de trabalho da APS também pode desempenhar um papel fundamental no combate à desinformação sobre mudanças climáticas, que tende a aumentar no futuro (22,23). Pesquisas avaliativas que documentem as lições aprendidas nos processos de prevenção, preparação, resposta e recuperação podem contribuir para a construção de uma base de evidências sobre intervenções eficazes.

Além disso, a APS pode fortalecer a resiliência a outros riscos climáticos, como ondas de calor extremas, incêndios florestais, secas, tempestades intensas e insegurança alimentar

(24,25). Garantir o financiamento adequado da APS e sua integração aos planos nacionais de adaptação e mitigação às mudanças climáticas é essencial (26). O fortalecimento da capacidade para enfrentar esses desafios também requer acesso a treinamentos e recursos educacionais, como os oferecidos pela World Organization of Family Doctors (27), além do fortalecimento da pesquisa para avaliar a eficácia das ações da APS.

Infelizmente, as mudanças climáticas continuarão a representar uma ameaça crescente à saúde devido à insuficiência das ações de mitigação e adaptação. O envolvimento dos profissionais de saúde é fundamental para aumentar a ambição das ações climáticas em nível local, nacional e internacional. A força de trabalho da APS deve ser reconhecida como um ator-chave no enfrentamento da emergência climática.

CONFLITOS DE INTERESSE: Dr. Andy Haines declara os seguintes potenciais conflitos de interesse (em inglês): Principle Investigator Pathfinder Initiative 2020-present; co-investigator Sustainable Healthy Food Systems research programme 2017-2023; co-investigator Complex Urban Systems for Sustainability and Health (CUSSH) 2017-2023; collaborator on several other climate change and health projects all funded by the Wellcome Trust, with additional funding from the Oak Foundation for the Pathfinder initiative; reports royalties from Cambridge University Press; has received travel support from WHO and Human Frontiers Science Program; 2022-24 member of Cool roofs trial steering committee Nouna Research Centre, Burkina Faso/University of Heidelberg; 2023-24 Co-chair of the International Advisory Committee, NIHR Clean-Air (Africa) Global Health Research Unit; 2023 member of the Independent Advisory Group, Collaboration for the Establishment of an African Population Cohort Consortium (CE-APCC); Co-chair InterAcademy Partnership, Climate change and health working group 2019-2022; US National Academy of Medicine Climate Grand Challenge Steering Committee 2023-present; Chair of the Office of National Statistics SOSCHI Expert Advisory Group 2023-present; Co-director of the WHO Collaborating Centre on Climate Change, Health and Sustainable Development between 2020-2024 and is currently scientific advisor to the WHO Pan-European Commission on climate change and health.

Anya Gopfert declara não haver conflitos de interesse.

Referências

1. World Meteorological Organization [Internet]. State of the Climate 2024 Update for COP29. 2024 Nov 11 [cited 2024 Dec 27]. Available: <https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-2024-update-cop29>
2. Lindsey R, Dahlman L. Climate.gov [Internet]. Climate Change: Global Temperature. 2024 Jan 18 [cited 2024 Dec 29]. Available: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>
3. Climate Analytics [Internet]. Warming Projections Global Update. 2024 Nov [cited 2024 Dec 27]. Available: https://climateactiontracker.org/documents/1277/CAT_2024-11-14_GlobalUpdate_COP29.pdf
4. World Weather Attribution [Internet]. When Risks Become Reality: Extreme Weather In 2024. 2024 Dec 27 [cited 2024 Dec 27]. Available: <https://www.worldweatherattribution.org/when-risks-become-reality-extreme-weather-in-2024/>
5. Cissé G, McLeman R, Adams H, Aldunce P, Bowen K, Campbell-Lendrum D, et al. Health, Wellbeing, and the Changing Structure of Communities. In: Pörtner HO, Roberts DC, Tignor M, Poloczanska ES, Mintenbeck K, Alegría A, et al., eds. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press; 2022. p. 1041-170.
6. Haines A, Ebi K. The Imperative for Climate Action to Protect Health. *N Engl J Med*. 2019;380:263-73.
7. Clarke B, Barnes C, Rodrigues R, Zachariah M, Alves LM, Haarsma R, et al. [Internet]. Climate change, El Niño and infrastructure failures behind massive floods in southern Brazil. 2024 Jun 3 [cited 2024 Dec 28]. Available: <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/90f8beda-e5b7-43a0-b878-7f82abe695c6>
8. Governo do Estado do Rio Grande do Sul [Internet]. Defesa Civil atualiza balanço das enchentes no RS - 29/5, 9h. 2024 May 29 [cited 2024 Dec 27]. Available: <https://estado.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-29-5-9h>
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. População em áreas de risco no Brasil. 2018 [cited 2024 Dec 28]. Available: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacaoareasderisco/#/home>
10. Tokarnia M. Agência Brasil [Internet]. Floods have affected 3,000 health care units in Rio Grande do Sul.

- 2024 May 20 [cited 2024 Dec 28]. Available: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/en/geral/noticia/2024-05/floods-have-affected-3000-health-care-units-rio-grande-do-sul>
11. Confederação Nacional de Municípios. Agência CNM de Notícias [Internet]. Mais de 25% das mortes por chuvas no Brasil nos últimos 10 anos ocorreram em 2022. 2022 May 31 [cited 2024 Dec 28]. Available: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/mais-de-25-das-mortes-por-chuvas-no-brasil-nos-ultimos-10-anos-ocorreram-em-2022>
 12. Wu Y, Wen B, Gasevic D, Patz JA, Haines A, Ebi KL, et al. Climate Change, Floods, and Human Health. *N Engl J Med*. 2024;391:1949-58.
 13. Martins-Filho PR, Croda J, Araújo AAS, Correia D, Quintans-Júnior LJ. Catastrophic Floods in Rio Grande do Sul, Brazil: The Need for Public Health Responses to Potential Infectious Disease Outbreaks. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2024;57:e006032024.
 14. Governo do Estado do Rio Grande do Sul [Internet]. Mais dois óbitos por leptospirose são confirmados no Estado. 2024 May 29 [cited 2024 Dec 28]. Available: <https://www.estado.rs.gov.br/mais-dois-obitos-por-leptospirose-sao-confirmados-no-estado-6657c7768dd44>
 15. Silva AEP, Latorre MDRDO, Chiaravalloti Neto F, Conceição GMS. Temporal trends in leptospirosis incidence and association with climatic and environmental factors in the state of Santa Catarina, Brazil. *Cien Saude Colet*. 2022;27:849-60.
 16. Varzim CS, Dilly J, Pfeifer AO, Rosa LD, Silva CE, Silva OS. Um enorme risco de surtos de Dengue após as enchentes de outono de 2024 no sul do Brasil. *Res Soc Dev*. 2024;13:e19131046880.
 17. World Health Organization. Chemical releases caused by natural hazard events and disasters – information for public health authorities. Geneva: World Health Organization; 2018.
 18. Yang Z, Huang W, McKenzie JE, Xu R, Yu P, Ye T, et al. Mortality risks associated with floods in 761 communities worldwide: time series study. *BMJ*. 2023;383:e075081.
 19. He C, Zhu Y, Zhou L, Bachwenkizi J, Schneider A, Chen R, et al. Flood exposure and pregnancy loss in 33 developing countries. *Nat Commun*. 2024;15:20.
 20. Alderman K, Turner LR, Tong S. Floods and human health: a systematic review. *Environ Int*. 2012;47:37-47.
 21. Whitmee S, Green R, Belesova K, Hassan S, Cuevas S, Murage P, et al. Pathways to a healthy net-zero future: report of the Lancet Pathfinder Commission. *Lancet*. 2024;403:67-110.
 22. Piatek SJ, Haines A, Larson HJ. We need to tackle the growing threat of mis- and disinformation about climate change and health. *BMJ*. 2024;387:q2187.
 23. Falce E. Time to talk to patients about climate change. *BMJ*. 2024;387:q2444.
 24. Xie E, de Barros EF, Abelsohn A, Stein AT, Haines A. Challenges and opportunities in planetary health for primary care providers. *Lancet Planet Health*. 2018;2:e185-7.
 25. Haines A, Kimani-Murage EW, Gopfert A. Strengthening primary health care in a changing climate. *Lancet*. 2024;404:1620-2.
 26. Brazilian Government [Internet]. BRAZIL'S NDC National determination to contribute and transform. 2024 Nov [cited 2024 Dec 29]. Available: https://unfccc.int/sites/default/files/2024-11/Brazil_Second%20Nationally%20Determined%20Contribution%20%28NDC%29_November2024.pdf
 27. Wonca [Internet]. WONCA Working Party: Planetary Health. [cited 2024 Dec 29]. Available: <https://www.globalfamilydoctor.com/groups/WorkingParties/PlanetaryHealth.aspx>