Quando Clima, Saúde e Biodiversidade Colidem: Um Alerta Global

Cuando el clima, la salud y la biodiversidad chocan: una alerta global

When Climate, Health and Biodiversity Collide: A Global Wake-Up Call

Luiz Augusto Galvão e Danielly de P. Magalhães

Resumo: Este artigo aborda os principais achados do relatório State of the Global Climate 2025 da Organização Mundial da Meteorologia, destacando que o sistema climático global se encontra em estado crítico devido ao aumento contínuo das concentrações de gases de efeito estufa. Esse processo tem gerado um desequilíbrio energético sem precedentes, com a maior parte do calor sendo absorvida pelos oceanos, resultando em aquecimento oceânico, elevação do nível do mar, derretimento de geleiras e redução do gelo marinho. A análise dos oito indicadores-chave evidencia impactos interconectados nos sistemas naturais e humanos, incluindo perda de biodiversidade, insegurança alimentar, escassez hídrica e aumento de eventos extremos. Os eventos climáticos extremos — como ondas de calor, secas, inundações e tempestades — estão se tornando mais frequentes e intensos, gerando impactos diretos e indiretos na saúde humana. Destacam-se o aumento de doenças relacionadas ao calor, a expansão de doenças infecciosas como a dengue e os efeitos sobre a saúde mental, especialmente em populações vulneráveis. Nesse contexto, reforça-se a importância da integração entre dados climáticos e sistemas de saúde para fortalecer respostas preventivas e aumentar a resiliência. Além disso, discutimos os resultados da 15ª Conferência das Partes da Convenção sobre Espécies Migratórias (CMS COP15), que resultou em novos acordos internacionais para a proteção da biodiversidade, incluindo a inclusão de novas espécies em listas de conservação e a adoção de planos multiespécies. O documento também destaca ameaças emergentes, como a gripe aviária (H5N1), que tem causado mortalidade em massa em espécies migratórias e representa riscos adicionais à saúde pública. Em conjunto, o texto evidencia a interconexão entre clima, biodiversidade e saúde, ressaltando a urgência de ações integradas e coordenadas em escala global.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Saúde global; Eventos extremos; Biodiversidade; Segurança alimentar

Abstract: *This article presents the main findings of the World Meteorological Organization's State of the Global Climate 2025 report, highlighting that the global climate system is in a critical state due to the continuous rise in greenhouse gas concentrations. This has led to an unprecedented energy imbalance, with most excess heat absorbed by the oceans, resulting in ocean warming, sea-level rise, glacier melt, and declining sea ice. The analysis of eight key indicators reveals interconnected impacts on natural and human systems, including biodiversity loss, food insecurity, water scarcity, and an increase in extreme climate events. Extreme weather events—such as heatwaves, droughts, floods, and storms—are becoming more frequent and intense, generating both direct and indirect impacts on human health. The increased risks of heat-related illnesses, the expansion of infectious diseases such as dengue, and significant mental health effects, particularly among vulnerable populations are highlighted. In this context,*

the importance of integrating climate data into health systems is emphasized to strengthen preventive responses and enhance resilience. In addition, we discuss the outcomes of the 15th Conference of the Parties to the Convention on Migratory Species (CMS COP15), which resulted in new international agreements to protect biodiversity, including the addition of new species to conservation lists and the adoption of multi-species action plans. We also highlighted emerging threats such as avian influenza (H5N1), which has caused mass mortality in migratory species and poses additional risks to public health

Keywords: *Climate change; Global health; Extreme events; Biodiversity; Food security*

O Estado Global do Clima no ano de 2025

O relatório anual *State of the Global Climate 2025* publicado pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM) indica que o clima global está em estado crítico, com os anos de 2015 a 2025 sendo os mais quentes já registrados e níveis recordes de gases de efeito estufa causando um desequilíbrio energético sem precedentes. A maior parte do calor extra é absorvida pelos oceanos, resultando em aquecimento oceânico, elevação do nível do mar, derretimento de geleiras e redução do gelo marinho, além de intensificar eventos climáticos extremos com grandes impactos humanos e econômicos.

Essas mudanças também agravam riscos à saúde, como estresse térmico e doenças infecciosas, além de aumentar a insegurança alimentar e o deslocamento populacional. O relatório destaca que muitos desses impactos serão duradouros, reforçando a urgência de ações, especialmente a integração de dados climáticos aos sistemas de saúde para melhorar a proteção das populações. O relatório analisou 8 indicadores que iremos descrever as principais mensagens e consequências abaixo bem como a relação com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). O relatório recentemente vem trazendo a interface entre eventos climáticos extremos com a saúde em colaboração com a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Compilado dos Indicadores-Chave – WMO 2025

As mudanças observadas nos principais indicadores climáticos refletem um sistema terrestre cada vez mais aquecido e fora de equilíbrio, gerando impactos profundos e interconectados nos sistemas naturais e humanos.

1. CO_2 atmosférico (gases de efeito estufa)

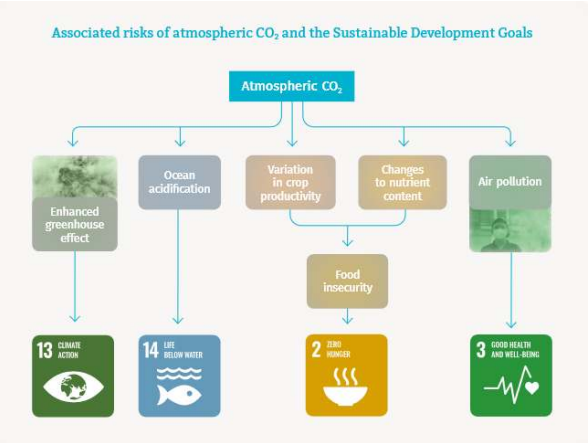
Mensagem-chave

- Concentrações de CO_2 atingiram o nível mais alto em 2 milhões de anos.
- Metano e óxido nitroso estão nos níveis mais altos em 800 mil anos.
- Aumento anual recorde recente e contínuo crescimento em 2025.

Consequências

- Intensificação do efeito estufa (principal motor do aquecimento global).
- Acidificação dos oceanos.
- Redução da produtividade agrícola e alteração nutricional dos alimentos.
- Poluição do ar e insegurança alimentar.

O aumento das concentrações de gases de efeito estufa intensifica o efeito estufa e impulsiona o aquecimento global, ao mesmo tempo em que altera processos biogeoquímicos fundamentais, como a acidificação dos oceanos e a qualidade do ar, afetando diretamente a produção de alimentos, a nutrição e a saúde humana. Esse aquecimento se manifesta de forma clara no aumento da temperatura média global, que amplifica a frequência e intensidade de eventos extremos, como ondas de calor, secas, enchentes e incêndios, com efeitos diretos sobre a mortalidade, os meios de subsistência, a disponibilidade de água e de alimentos e a estabilidade social.



Fonte: OMM, 2026

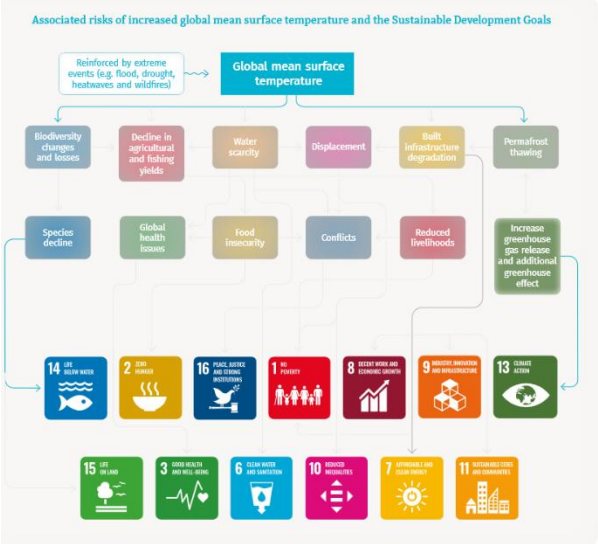
2. Temperatura média global (superfície)

Mensagem-chave

- 2025: ~1,43°C acima do nível pré-industrial.
- Últimos 11 anos são os mais quentes já registrados.

Consequências

- Aumento de eventos extremos (ondas de calor, secas, incêndios).
- Perda de biodiversidade e declínio de espécies.
- Escassez de água e alimentos.
- Impactos na saúde e aumento de deslocamentos populacionais.
- Danos à infraestrutura e conflitos sociais.



Fonte: OMM, 2026

3. Conteúdo de calor dos oceanos

Mensagem-chave

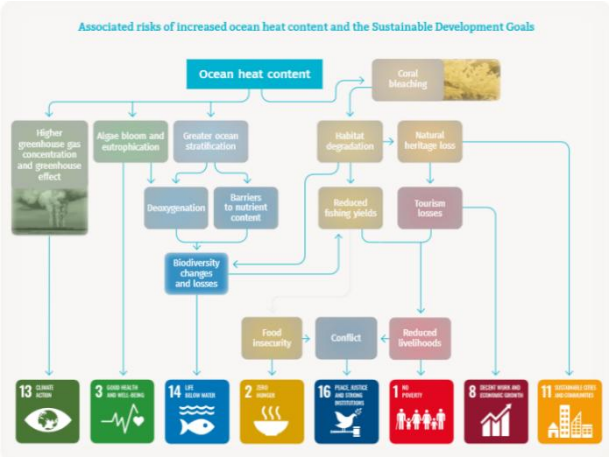
- Recorde histórico em 2025 (66 anos de observação).
- 9 anos consecutivos de recordes.
- Aquecimento mais que **dobrou nas últimas décadas**.

Consequências

- Degradação de ecossistemas marinhos e branqueamento de corais.
- Perda de biodiversidade e redução da pesca.

- Intensificação de tempestades tropicais.
- Contribuição direta para elevação do nível do mar.
- Impactos em meios de subsistência e segurança alimentar.

O aquecimento dos oceanos, que absorvem a maior parte do excesso de energia do sistema climático, tem consequências particularmente amplas e duradouras. Ele contribui para a degradação dos ecossistemas marinhos, incluindo o branqueamento de corais, a perda de biodiversidade e a redução da produtividade pesqueira, afetando diretamente a segurança alimentar e econômica de milhões de pessoas. Além disso, o aquecimento oceânico intensifica tempestades tropicais e acelera a elevação do nível do mar, um dos impactos mais críticos para populações costeiras.



Fonte: OMM, 2026

4. Nível médio do mar

Mensagem-chave

- Nível do mar continua em patamares recordes.
- A taxa de aumento acelerou desde 2012.
- Já subiu cerca de 11 cm desde 1993.

Consequências

- Inundações costeiras e erosão.
- Salinização de água doce e solos.
- Perda de infraestrutura e territórios.
- Deslocamento populacional e conflitos.
- Riscos à segurança hídrica e alimentar.

A elevação do nível do mar resulta em inundações, erosão costeira e salinização de aquíferos e solos, comprometendo a agricultura, o abastecimento de água e a infraestrutura, e levando ao deslocamento populacional e ao aumento de conflitos.

5. pH do oceano (acidificação)

Mensagem-chave

- Redução contínua do pH global (mais ácido).
- Mudanças consistentes com projeções do IPCC.

Consequências

- Danos a organismos marinhos (corais, moluscos).
- Impactos na cadeia alimentar marinha.
- Redução da produtividade pesqueira.
- Ameaça à segurança alimentar global.

A redução do pH dos oceanos altera a química marinha, afetando organismos sensíveis como moluscos e corais e desestabilizando cadeias alimentares inteiras.

6. Balanço de massa de geleiras

Mensagem-chave

- Perda acelerada de gelo;
- 8 dos 10 piores anos ocorreram desde 2016.

Consequências

- Contribuição para elevação do nível do mar.
- Redução de reservas de água doce.
- Impactos em sistemas hidrológicos e agricultura.
- Aumento de riscos naturais (ex.: avalanches, enchentes).

7. Extensão do gelo marinho

Mensagem-chave

- Ártico: redução contínua desde 1979.
- Antártida: queda acentuada recente, com recordes mínimos.

Consequências

- Alterações nos sistemas climáticos globais.
- Perda de habitat polar.
- Aceleração do aquecimento (feedback do albedo).
- Impactos na biodiversidade e nos oceanos.

A perda acelerada de geleiras e a redução da extensão do gelo marinho contribuem tanto para o aumento do nível do mar quanto para a perda de reservas de água doce[1], além de amplificarem o aquecimento global por meio de mecanismos de retroalimentação, como a

[1] A perda de geleiras e do gelo marinho afeta o sistema terrestre por três mecanismos principais. Primeiro, no caso das geleiras (gelo em terra), quando elas derretem, essa água escoa para os oceanos, contribuindo diretamente para o aumento do nível do mar. Além disso, muitas regiões — como Himalaias, Andes e Alpes — dependem do degelo sazonal como uma "reserva natural de água". No início pode haver mais água, mas com o tempo, à medida que as geleiras diminuem, há redução do fluxo de água nos períodos secos, afetando abastecimento humano, irrigação e geração de energia.

diminuição do albedo[2]. Esses processos impactam diretamente sistemas hidrológicos, agricultura e segurança hídrica, especialmente em regiões dependentes de degelo sazonal.

8. Desequilíbrio energético da Terra (novo indicador)

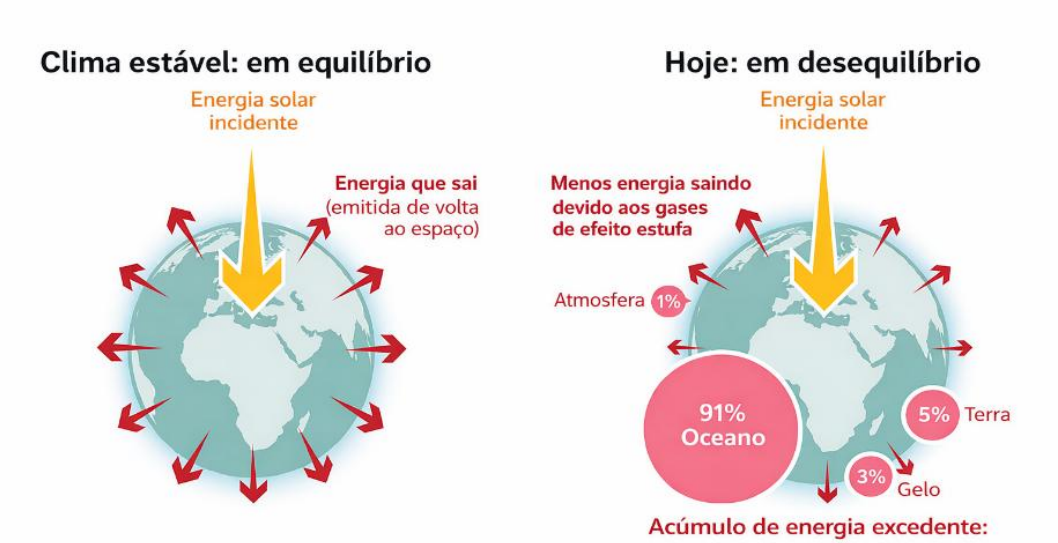
Mensagem-chave

- A Terra está acumulando energia (mais entra do que sai).
- 91% desse excesso vai para os oceanos.

Consequências

- Aquecimento contínuo mesmo se emissões diminuírem.
- Mudanças irreversíveis em escalas de séculos a milênios.
- Intensificação de todos os outros impactos climáticos.

No nível sistêmico, o desequilíbrio energético da Terra indica que o planeta continuará a aquecer por décadas ou séculos, mesmo com reduções nas emissões, consolidando muitos desses impactos como irreversíveis em escalas humanas. Como resultado, os efeitos não ocorrem isoladamente, mas de forma cascata, interligando riscos ambientais, sociais e econômicos. Isso se traduz em insegurança alimentar crescente, agravamento de desigualdades, pressões migratórias e desafios para sistemas de saúde, especialmente em regiões já vulneráveis. Em conjunto, essas mudanças evidenciam que o clima não é apenas uma questão ambiental, mas um determinante central da saúde, do desenvolvimento e da estabilidade global.



Representação esquemática do balanço e desequilíbrio energético da Terra.

Fonte: FAQ 7.1 IPCC, 2021.

[2] A redução do gelo marinho (gelo no oceano) não aumenta diretamente o nível do mar, mas tem um papel crítico no clima por causa do albedo. O gelo branco reflete grande parte da radiação solar de volta ao espaço. Quando ele desaparece, expõe o oceano escuro, que absorve mais calor. Isso gera um ciclo de retroalimentação positiva: mais aquecimento → mais derretimento → mais absorção de calor → ainda mais aquecimento.

Eventos extremos e impacto na saúde

O relatório evidencia que os eventos climáticos extremos estão se tornando mais frequentes, intensos e complexos como resultado do aquecimento contínuo do sistema climático. Em 2025, ondas de calor, chuvas intensas, secas prolongadas, tempestades tropicais, incêndios florestais e inundações afetaram milhões de pessoas em diferentes regiões do mundo, causando milhares de mortes e perdas econômicas significativas. Esses eventos não ocorrem de forma isolada, mas de maneira interconectada e, muitas vezes, em sequência, gerando impactos em cascata que ampliam sua severidade. Secas, por exemplo, podem comprometer a produção agrícola e aumentar a insegurança alimentar, enquanto chuvas intensas podem provocar inundações que favorecem surtos de doenças e deslocamentos populacionais.

Esses eventos extremos têm implicações diretas e indiretas para a saúde humana. O aumento das ondas de calor representa uma das ameaças mais imediatas, elevando o risco de exaustão térmica, insolação e agravamento de doenças cardiovasculares e respiratórias, especialmente entre populações vulneráveis, como idosos, trabalhadores ao ar livre e comunidades de baixa renda, sendo que cerca de um terço da força de trabalho global já está exposta a riscos ocupacionais relacionados ao calor. Além disso, mudanças nos padrões de temperatura e precipitação estão alterando a dinâmica de doenças infecciosas, especialmente as transmitidas por vetores e pela água. A dengue se destaca como a doença viral transmitida por mosquitos que mais cresce no mundo, com cerca de metade da população global em risco e entre 100 e 400 milhões de infecções anuais, impulsionada por condições climáticas que favorecem a proliferação de vetores e ampliam as áreas e períodos de transmissão. Eventos de inundação contribuem para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, enquanto a degradação ambiental e a insegurança alimentar reduzem a resistência das populações a infecções. Os impactos na saúde mental também são significativos, com aumento de estresse, ansiedade e depressão associados a desastres climáticos, perda de meios de subsistência e deslocamento forçado, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade.

Diante desse cenário, o relatório enfatiza a necessidade de fortalecer a integração entre dados climáticos e sistemas de saúde, ampliando a capacidade de antecipação e resposta a riscos. No caso específico do calor, recomenda-se a adoção de políticas ocupacionais adaptadas, ajustes em jornadas de trabalho, acesso a água, sombra e resfriamento, além da incorporação de informações meteorológicas na gestão de riscos. De forma mais ampla, essa integração é essencial para permitir uma transição de respostas reativas para abordagens preventivas, reduzindo impactos, protegendo populações vulneráveis e fortalecendo a resiliência dos sistemas de saúde frente ao aumento dos eventos climáticos extremos.

During the 2015–2024 period, 50% of the total emissions of CO2 remained in the atmosphere, driving the increase in atmospheric concentrations. The estimated ocean sink accounted for 29% of emissions and the estimated land sink accounted for 21%.

15ª Conferência das Partes da Convenção sobre Espécies Migratórias (CMS/CoP-15)

Mais de 130 países firmaram acordos históricos durante a CMS CoP15, realizada no Brasil, para fortalecer a proteção de espécies migratórias e seus habitats, especialmente no ambiente marinho. O encontro ocorre em um contexto preocupante, evidenciado por relatórios recentes que mostram que 49% das populações de espécies migratórias estão em declínio e 24%

enfrentam risco de extinção, afetando desde aves e mamíferos terrestres até peixes e espécies marinhas.

Foram adicionadas 40 novas espécies migratórias à lista de proteção, incluindo mamíferos, aves e espécies marinhas ameaçadas como o guepardo, a hiena-listrada, a coruja-das-neves, a lontra-gigante e o tubarão-martelo, refletindo evidências de que muitas espécies estão se aproximando da extinção. O acordo também aprovou planos de conservação multiespécies, com foco especial na região amazônica, e reforçou a necessidade de enfrentar ameaças críticas como mudanças climáticas, mineração em alto-mar, poluição plástica, ruído subaquático, captura acidental na pesca e perda de habitats. As decisões destacam a urgência de implementar imediatamente ações coordenadas, diante de dados que mostram declínio generalizado das populações e aumento do risco de extinção, especialmente devido à sobre-exploração e fragmentação de corredores migratórios.

Além disso, ameaças emergentes como a disseminação da gripe aviária (H5N1) ampliam os riscos, reforçando a urgência de ações coordenadas e baseadas em evidências para proteger rotas migratórias e habitats críticos em escala global. Desde 2021, a gripe aviária altamente patogênica (H5N1) tem se espalhado por uma ampla gama de aves e mamíferos, causando eventos de mortalidade em massa em diferentes continentes e afetando diversas espécies migratórias, incluindo pinguins, pelicanos e grous, além de mamíferos aquáticos como leões-marinhos e lobos-marinhos. Esses surtos representam uma pressão adicional significativa sobre espécies já vulneráveis, agravando o risco de declínio populacional, especialmente para espécies migratórias de vida longa, que são mais sensíveis ao aumento da mortalidade. Embora os impactos de longo prazo ainda sejam incertos, a expansão dessa doença destaca um novo e preocupante fator de risco para a conservação da biodiversidade global.

Do ponto de vista dos sistemas de saúde, a expansão do H5N1 exige fortalecimento da vigilância integrada entre setores (saúde humana, veterinária e ambiental), preparação para resposta a emergências sanitárias e capacidade de detecção precoce. Também há riscos ocupacionais para trabalhadores expostos a animais infectados e impactos indiretos na saúde mental e socioeconômica de comunidades afetadas por perdas de biodiversidade e meios de subsistência. Assim, a gripe aviária reforça a necessidade de abordagens preventivas e intersetoriais para reduzir riscos à saúde global.

No geral, os resultados da conferência representam um avanço significativo, mas também evidenciam que a janela para evitar perdas irreversíveis da biodiversidade está se fechando rapidamente.

Considerações em mudança climática e biodiversidade

As evidências apresentadas no relatório *State of the Global Climate 2025* da OMM deixam pouco espaço para dúvidas: o sistema climático não está mais mudando de forma gradual — ele está acelerando, e seus impactos estão se propagando em cascata pelos sistemas ecológicos e humanos. Ao mesmo tempo, os resultados da CMS COP15 revelam que as espécies migratórias, que dependem de ecossistemas estáveis e conectados, estão cada vez mais incapazes de se adaptar a essas mudanças rápidas. Alterações impulsionadas pelo clima, como variações de temperatura, padrões de precipitação, condições oceânicas e eventos extremos, estão desestruturando rotas migratórias, degradando habitats e intensificando pressões como

surtos de doenças, sobreexploração e fragmentação ambiental. O resultado é uma convergência perigosa, na qual a instabilidade climática e a perda de biodiversidade se reforçam mutuamente.

Essa colisão tem implicações profundas para a saúde global. A degradação dos ecossistemas compromete serviços essenciais que sustentam o bem-estar humano, incluindo sistemas alimentares, regulação da água e controle de doenças. O declínio das espécies migratórias — muitas das quais desempenham papéis fundamentais na manutenção do equilíbrio ecológico — pode alterar a dinâmica de patógenos, aumentar o risco de transmissão zoonótica e enfraquecer barreiras naturais contra doenças infecciosas. Ao mesmo tempo, as mudanças climáticas intensificam riscos diretos à saúde, como o aumento do calor extremo, a expansão de doenças transmitidas por vetores e o agravamento da insegurança alimentar e dos deslocamentos populacionais. Em conjunto, essas dinâmicas demonstram que mudanças climáticas, perda de biodiversidade e saúde não são crises separadas, mas dimensões profundamente interconectadas de um mesmo risco sistêmico.

Esta relação não é um cenário futuro — é a realidade que já está se desenrolando. As evidências do relatório da OMM e a urgência destacada pela CMS COP15 mostram que a janela para ação está se fechando rapidamente. Enfrentar essas crises convergentes exige ir além de abordagens isoladas e avançar para estratégias integradas e intersetoriais que alinhem ação climática, conservação da biodiversidade e fortalecimento dos sistemas de saúde. Sem essa coordenação, os impactos em cascata continuarão a se intensificar, colocando em risco crescente tanto a saúde planetária quanto a saúde humana.