

Como queimadas na Amazônia aceleram derretimento na Antártida a milhares de quilômetros de distância

A fuligem das queimadas na Amazônia contribui para o derretimento das geleiras na Península Antártica, distante milhares de quilômetros, segundo estudo publicado na revista *Science Advances*. A pesquisa revela ainda que embarcações turísticas na Antártida respondem por metade da fuligem que atinge a região. Embora o aquecimento global seja a principal causa do degelo, aquecendo os oceanos e a atmosfera ao redor da Antártida, cientistas estão identificando novos fatores que aceleram esse processo, como a fuligem.



Cientistas estão identificando novos fatores que aceleram o processo de degelo na Antártida

Desde os anos 1970, as queimadas na Amazônia e em outras regiões da América do Sul liberam até 800 mil toneladas de fuligem por ano na atmosfera — quase o dobro das emissões de fuligem geradas por combustíveis fósseis na Europa. A fumaça carregada de fuligem sobe até 5 km de altitude e, impulsionada por ventos poderosos, percorre mais de 6 mil km até atingir a Península Antártica em menos de duas semanas.

Ao pousar na neve, essas partículas aquecem o gelo, formando pequenas poças de água ao seu redor. Isso ocorre porque a fuligem, ou carbono negro, absorve calor intensamente devido à sua cor escura — assim como roupas pretas aquecem mais sob o sol — explica Márcio Cataldo, coautor do estudo da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Os cientistas já sabiam que a fuligem amazônica chegava à Antártida, mas as crescentes queimadas têm intensificado o fluxo e o impacto dessas partículas. Segundo a pesquisa, cada metro quadrado da Península Antártica perde cerca de 150 g de gelo por dia — o equivalente a uma xícara de café. Embora pareça pouco, o impacto é significativo dada a vastidão da região, que experimenta as temperaturas mais altas em 2 mil anos, destaca o climatologista Heitor Evangelista, líder da pesquisa da UERJ.

Estudo publicado na revista *Nature* aponta que a fuligem já chegava à Antártida desde o século 13, vinda de queimadas promovidas pelos Māori na Nova Zelândia. No entanto, os níveis modernos de fuligem são dez vezes superiores aos de séculos atrás, comentou Robert Mulvaney, do British Antarctic Survey, à BBC News Brasil. Sem reconhecer fronteiras, a fuligem também pode atingir as geleiras andinas, contribuindo para o derretimento de até 5% do gelo nas montanhas bolivianas — um recurso essencial para milhões de pessoas, segundo estudo da UERJ liderado por Newton de Magalhães Neto.

Impacto de navios, aviões e bases científicas

Ao analisar amostras de ar na Península Antártica de gelo, os cientistas surpreenderam-se com altos níveis de substâncias químicas associadas à da queima de petróleo, indicando que o turismo crescente está deixando pegadas de carbono na Antártida. A descoberta foi confirmada por análises do gelo. Navios, aviões, helicópteros e geradores a diesel usados na Península Antártica estão liberando grandes quantidades de fuligem — em níveis semelhantes aos trazidos das queimadas distantes — demonstrou pela primeira vez a pesquisa da UERJ.

A fuligem amazônica atinge o pico no inverno antártico, durante a temporada de incêndios no Brasil, enquanto a fuligem do turismo se concentra no verão, quando o gelo está mais vulnerável.

Um estudo chileno de 2022 já havia detectado altos níveis de fuligem na neve próxima a desembarques turísticos e instalações científicas, capazes de derretê-la. No entanto, o impacto combinado com a fuligem amazônica ainda não estava claro. Heitor Evangelista destaca que a recente expansão das instalações científicas também agrava o problema. Mais de 80% das 104 estações e bases da Antártida operam com combustíveis fósseis, e cerca de metade delas está na Península Antártica, segundo dados do Comnap (Council of Managers of National Antarctic Programs). O número de turistas na Antártida triplicou na última década, atingindo 123 mil na temporada 2023-24. Desses, 80 mil desembarcaram no continente em 77 embarcações. Norte-americanos lideram o fluxo de visitantes (45%), segundo relatório da IAATO (Associação Internacional de Turismo Antártico).

Expedições de luxo, que chegam a custar mais de 600 mil reais (US\$ 110 mil), oferecem caminhadas com pinguins e acampamentos sofisticados. Em 2021, um Airbus A340 de quatro motores pousou na Antártida para abastecer o acampamento de luxo Wolf's Fang, da empresa White Desert. O avanço do turismo levanta debates ambientais. A IAATO afirma adotar medidas rigorosas, mas pesquisadores como Newton Magalhães (UERJ) questionam sua eficácia e sugerem combustíveis limpos, motores elétricos ou a limitação de visitantes para reduzir a fuligem.

Geleiras derretem, mares avançam

A fuligem de queimadas, veículos e indústrias intensifica o derretimento das geleiras em todo o mundo — dos Andes ao Ártico, da Antártida aos Himalaias. As geleiras da Terra refletem grande parte da luz solar de volta ao espaço, ajudando a resfriar o planeta. A neve levemente escurecida pela fuligem contribui para a redução dessa proteção térmica natural, agravando o derretimento causado pelo aquecimento global. Fenômenos como o El Niño e os rios voadores também provocam derretimentos. A água derretida das geleiras que flui para os oceanos é hoje a principal causa do aumento do nível do mar global, segundo relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Estudos indicam que a água derretida pode ainda infiltrar-se em fissuras do gelo, desestabilizando plataformas que atuam como barreiras nas bordas da Antártida, sustentando enormes massas de gelo.

A desintegração de geleiras como Thwaites, apelidada de 'geleira do fim do mundo', pode já estar em curso, e de maneira inevitável. Com um tamanho comparável ao do Reino Unido, se ela derreter completamente, o nível do mar pode subir entre 90 cm e 3 metros. "Se a Terra aquecer mais de 2°C, pontos de não retorno podem ser ultrapassados, podendo causar mudanças rápidas e irreversíveis", alerta Alex Brisbourne, do British Antarctic Survey. A Antártida concentra 90% do gelo global e será crucial para o futuro dos oceanos. Mesmo uma pequena perda de gelo pode elevar o nível do mar em metros nas próximas décadas ou séculos, de acordo com Jefferson Cardia Simões, glaciologista da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

O IPCC aponta a necessidade crescente de diques e aterros marítimos, estruturas de contenção já amplamente usadas em regiões baixas da Europa e do Leste Asiático. Mas seus custos globais podem atingir 2,2 trilhões de dólares anuais até 2100, valores inviáveis para muitos países pobres. Estados insulares como Tuvalu e Kiribati, que já possuem refugiados climáticos, podem enfrentar custos estimados de adaptação superiores a 7% do PIB até 2050. Os impactos do aumento do nível do mar afetarão especialmente as populações mais pobres, observa o glaciologista Jefferson Cardia Simões, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Estima-se que apenas 15 países concentram 90% da população pobre e rural em áreas costeiras vulneráveis aos mares mais altos. Esses locais, sem defesas adequadas, enfrentarão mais desigualdade e conflitos sociais, reforça o IPCC. Em Bangladesh, a água salobra destrói plantações e habitats vitais para a população. Até 2050, 1 milhão de pessoas desprotegidas podem ter que migrar, deixando um rastro de crise humanitária, com as novas demandas por empregos, moradia e alimentos.

Impacto global e desigual

As projeções do IPCC indicam que o nível do mar pode subir até 2 metros até 2100, o suficiente para redesenhar as fronteiras dos continentes. Dados da Nasa, a agência espacial americana, mostram que

o mar já subiu 10 cm em três décadas, causando inundações, erosão e salinização de aquíferos. Cerca de 1 bilhão de pessoas, ou 15% da população global, estarão expostas a marés mais altas, incluindo moradores de megacidades costeiras. Nos EUA, embora 14% do litoral tenha proteção de engenharia avançada, muitas cidades já sofrem com inundações frequentes.

O IPCC prevê que os custos globais de adaptação, como diques e aterros, podem chegar a US\$ 2,2 trilhões anuais até 2100 — valores inviáveis para muitos países pobres. Estados insulares como Tuvalu e Kiribati, que já registram refugiados climáticos, teriam que gastar mais de 7% do PIB em adaptação até 2050.

Enquanto países ricos podem construir diques e barreiras, populações pobres ficam expostas ao avanço do mar sem defesas. Em apenas 15 países, concentram-se 90% da população pobre em áreas costeiras de risco. A desigualdade e os conflitos sociais devem se intensificar nesses países, prevê o relatório do IPCC.

Essa desigualdade é evidente em países como Bangladesh, onde famílias perdem seus sustentos com água salobra invadindo plantações de arroz e destruindo habitats. Até 2050, 1 milhão de pessoas podem ser forçadas a migrar, o que demandará novos empregos, moradia e alimentos — um desafio que países pobres podem não estar preparados para enfrentar.

Esse cenário retrata como o rápido degelo na Antártida, com as contribuições das distantes queimadas na Amazônia e do turismo polar, pode gerar consequências globais e desiguais.